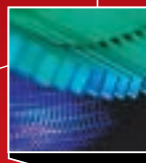


Сепаратор
персональный доктор
систем отопления
и кондиционирования



Впольный конвектор
уникальный прибор
отопления, решение
обогрева больших окон

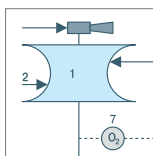


Радиаторы
самое совершенное
производство в Европе



ГЛАВ-ОБЪЕКТ®

МОСКВА | 119501 | УЛ. НЕЖИНСКАЯ | 9 | /495/ 956 22 20 | WWW.GLAVOBJEKT.RU



24
*Деаэрация воды
для ТЭЦ и систем
теплоснабжения*



48
*Терморегуляторы
или шаровые
краны?*



110
*Интеграция
холодильных систем
в кондиционеры*

Wilo-SilentMaster

Исключительно низкий уровень шума
Легкость управления



Насосная установка для бытового водоснабжения

Wilo-SilentMaster — готовая к подключению насосная установка с легким управлением, реализуемым за счет технологии «красной кнопки». Небольшие габариты, элегантный дизайн и уровень шума в пределах 43 децибел (для сравнения: шорох падающей листвы — 30 дБ, шум холодильника — 45 дБ) позволяют устанавливать ее вблизи жилых помещений наравне с другим бытовым оборудованием. Идеальное решение для водоснабжения загородных домов и дач.

ООО ВИЛО РУС

тел.: +7 495 7810690 факс: +7 495 7810691

e-mail: wilo@orc.ru internet: www.wilo.ru



WILO
Pumpen Intelligenz.

уникальный рецепт от «Данфосс»



Идеальное регулирование со 100% -й точностью при любых режимах работы систем микроклимата помещений.

Danfoss

ЗДЕСЬ НАМ НЕТ РАВНЫХ

Danfoss
AB-QM – комбинированный клапан для систем кондиционирования воздуха

1. Идеальное регулирование температуры
2. Нет необходимости в балансировочных клапанах
3. Не требует дорогостоящей наладки системы
4. Низкие капитальные затраты
5. Низкое гидравлическое сопротивление системы
6. Компактен
7. Любой тип привода
8. Совместимость с контроллерами любых фирм

Danfoss
Терморегуляторы типа RTD

«Данфосс» предлагает вам использовать терморегуляторы типа RTD для управления системами отопления и кондиционирования воздуха. Эти регуляторы обеспечивают высокую точность и надежность работы систем микроклимата помещений.

Danfoss
Терморегуляторы типа RTD

- Газовое заполнение терморегулятора обеспечивает высокую скорость реакции на изменение температуры окружающей среды
- Полностью адаптированы к российским условиям, что подтверждается 40-летним опытом эксплуатации в России
- Надежность работы обусловлена использованием современных материалов и продуманностью конструкции

ХОРОШИЙ ПАРТНЕР- ПОЛОВИНА УСПЕХА



Чтобы достичь успеха, нужно получить хорошее образование, постоянно повышать квалификацию, следить за здоровьем, заботиться о внешности, осваивать новые технологии.

Но главное – правильно выбрать партнера.

Чтобы быть надежным партнером, нужно в течение 90 лет отбирать только лучших поставщиков из всех уголков мира, постоянно следить за качеством продукции, нужно строить склады комплектующих рядом с каждым региональным представительством и постоянно пополнять их.

Но главное – ответственно относиться к своему делу.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

191002, наб.р. Фонтанки, 50
тел.: (812) 703-0123, факс: (812) 315-0415
spb@onninen.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

620050, ул. Монтажников, 4, оф. 208
тел.: (343) 379-3199, факс: (343) 379-3198
ykb@onninen.ru

САМАРА

443099, ул.Крупской, 1
тел.: (846)270-84-04
smr@onninen.ru

МОСКВА

119311, ул. Строителей, д.6, к.6
тел.: (495) 792-3100
office@onninen.ru

РЯЗАНЬ

390046, ул. Полевая, д. 73, к. 1
тел.: (4912) 25-7959 факс: (4912) 25-3664
rzn@onninen.ru

КРАСНОДАР

350047, ул.Круговая, 26
тел.: (861)279-22-11, 211-17-61
факс: (861)222-93-62
krasnodar@onninen.ru

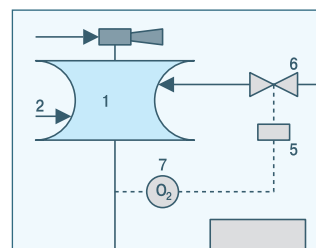
onninen
комплектации и консультации
www.onninen.ru

НОВОСТИ, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ	4
«Единство — во многообразии»	10
САНТЕХНИКА	
RENAU. Инновации — позиция лидера	12
Современные системы водоснабжения в сельском хозяйстве	16
Насосные установки ГРАНФЛОУ® — завоевание рынка	18
Экономичные насосы от «Элиты»	20
Капитальные и эксплуатационные затраты при использовании УФ-установок обеззараживания подземных вод	22
Термическая деаэрация воды для ТЭЦ и систем теплоснабжения	24
Использование высших водных растений в практике очистки сточных вод и поверхностного стока	30
Быстроразъемные соединения для систем водоснабжения и отопления JG SPEEDFIT	34
К поддержанию качества и долговечности эксплуатируемых внутренних водопроводно-канализационных систем	36
CALPEDA сегодня	43
Новейшие трубопроводные системы	44
ОТОПЛЕНИЕ	
Помощник по имени DNA	46
Энергетическое сопоставление терморегуляторов и шаровых кранов на узлах обвязки отопительных приборов	48
О технологиях обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения	54
Теплоснабжение городов с крупными промышленными предприятиями	60
«Hot Stream-Тепло Вашего Дома» — бытовые антифризы XXI века	66
Бытовое газовое оборудование: на «некитайской» стороне	68
Стоимость отопления на разных видах топлива. Природный газ и альтернативы. Газификация крупных объектов	70

Электрическое отопление и ГВС многоэтажных домов — практика внедрения	80
Российский рынок отопительных приборов. Аллюминиевые радиаторы	82
ELEGANCE. Не все аллюминиевые радиаторы одинаковы	93

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Китай в России: перспективы развития	96
Медно-никелевая катастрофа	100
Естественная вентиляция зданий с теплым чердаком. Проблемы и возможные пути решения	102
Классификация систем кондиционирования. Неоднозначность подходов и направлений	106
Вентиляция «АЭРЭКО» в многоквартирных жилых домах	109
Интегрированные готовые к подключению центральные кондиционеры позволяют экономить время и деньги	110
История одного объекта, или Выбор системы кондиционирования для торгового центра	116
Регуляторы расхода воздуха. Их функции, проектирование и пуско-наладка систем с переменным расходом	122
Скупой платит дважды, или Чем грозит установка морально устаревающего оборудования?	126
Встроенный пылесос всегда «за кадром»	132
ЧЕТВЕРТАЯ РУБРИКА	
СНИП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» — старые ошибки в новой словесной оболочке	134
Новые нормы снимают запреты и противоречия	139
Как научиться быстро принимать решения	140

**Термическая деаэрация воды для ТЭЦ и систем теплоснабжения 24**

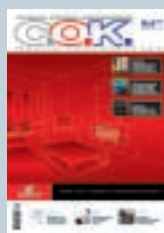
Предлагаемые автором решения позволяют существенно повысить качество, надежность и экономичность термической деаэрации воды, эффективность защиты от внутренней коррозии оборудования и трубопроводов ТЭЦ и систем теплоснабжения.

**Энергетическое сопоставление терморегуляторов и шаровых кранов на узлах обвязки отопительных приборов 48**

Почему применение шаровых кранов вместо терморегуляторов в системе отопления для регулирования отопительных приборов в социальном жилье энергозатратно?

**Интегрированные готовые к подключению центральные кондиционеры позволяют экономить время и деньги 110**

В статье рассмотрена актуальная тенденция — интеграция холодильных систем в системы кондиционирования воздуха.



«С.О.К.»® — зарегистрированный торговый знак
Ежемесячный специализированный журнал

Учредитель и издатель: ООО «Издательский Дом «Медиа Технологии»
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ №77-9827 от 17 сентября 2001 г.

Адрес редакции: Москва, 119991, ул. Бардина, д. 6
Тел.: (495) 135-98-57, факс: (495) 135-99-82
E-mail: media@mediatechnology.ru
Представитель в Санкт-Петербурге:
Тел.: (812) 716-66-01, факс: (812) 571-58-01
E-mail: cok-spb@wrd.ru

Отпечатано в типографии «НФП», Россия

Директор
Михасёв Константин
Главный редактор
Ледеява Юлия
Редактор
Сазонова Евгения
Секретарь
Иванова Аэлита
Представитель в Санкт-Петербурге
Утина Людмила

Отдел рекламы
Смоляницкая Татьяна
Дизайн и верстка
Головки Роман
Админ. электронной версии журнала
Яшин Владимир
Отдел распространения
Маслов Алексей
Возняк Николай
Герасименко Дарья

Электронная версия журнала
www.c-o-k.ru

Дискуссии профессионалов
www.forum.c-o-k.ru

«СОК» №5/53 2006 г.

Тираж: 15 000 экз.
Цена свободная

Перепечатка фотоматериалов и статей допускается только с письменного разрешения редакции и с обязательной ссылкой на журнал (в т.ч. в электронных СМИ). Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов. Редакция не несет ответственности за информацию, содержащуюся в рекламных объявлениях.

■ HANSGRÖHE

Кухонные смесители Axor Citterio



«Вода бесценна» – этим постулатом руководствовался Антонио Читтерио, создавая вместе с брендом Axor новую коллекцию смесителей для кухни. Итальянский архитектор и дизайнер уверен, что функциональность – это не просто набор физических и технических свойств. Результат его работы – удачный союз технологии и формы. Общий элемент для трех новых смесителей Axor Citterio – боковая рукоятка. Благодаря ее эргономичной форме и нестандартному размеру (160 мм) пользоваться смесителем очень легко и удобно. Еще одна особенность новых смесителей – узкое основание, которое как будто является продолжением излива: оригинальное визуальное и техническое решение, при этом механизм смешивания интегрирован в боковую рукоятку. Изделия самого высокого качества подразумевают и отличные визуальные свойства, так, широкие и узкие части новых смесителей гармонично согласованы друг с другом. Кухонные смесители Axor Citterio могут быть выполнены в хроме и коррозионностойкой стали. На выбор предлагаются три модели: с классическим поворотным изливом, выдвижным душем и полупрофессиональная версия.

■ DAEWOO ELECTRONICS

Новый владелец компании

К концу сентября с.г. может быть определен новый владелец компании DAEWOO Electronics – крупного южнокорейского производителя кондиционеров. В 1999 г. материнская компания DAEWOO обанкротилась, оставив после себя долги на сумму в \$80 млрд. После этого кредиторы согласились на реструктуризацию долга DAEWOO Electronics и ее

филиалов. С тех пор компания упорядочила работу своих подразделений, ныне выпускающих в основном кондиционеры, стиральные машины и холодильники. На покупку DAEWOO претендуют 19 производителей бытовой техники и финансовых групп. Южнокорейские кредиторы, которым принадлежит 97% DAEWOO, планируют подписать окончательный договор с новым покупателем к концу сентября. Стоимость сделки может достигнуть \$1 млрд.

■ BAXI

Газовые накопительные водонагреватели серии SAG

Компания BAXI представляет газовые накопительные водонагреватели серии SAG. Они производятся в двух основных модификациях: настенные (емкостью 50; 80; 100 л) и напольные (115; 150; 200 л). Мощность – от 3,8 до 6,6 кВт. Эмалированный стальной бак, магниевый анод, теплоизоляция из пенополиуретана высокой плотности. Контрольное устройство в зонде дымохода, регулятор температуры, универсальная горелка из нержавеющей стали с возможностью перехода с природного газа на сжиженный. Водяной предохранительный клапан. Схема отвода продуктов сгорания традиционная.

■ АДЛ

Свежий продукт – ГРАНЛОК®



Компания АДЛ расширила линейку продуктов собственного производства, начав выпуск затворов обратных межфланцевых поворотных под торговой маркой ГРАНЛОК®. Диапазон диаметров – от 40 до 300 мм при давлении 16 бар. Материал корпуса и диска при стандартном исполнении – сталь с гальваническим покрытием (Zn), предотвращающим коррозию. Затворы ГРАНЛОК® применяются на горизонтальных трубопроводах систем тепло-, водоснабжения для предотвращения обратного потока рабочей среды. Как и все продукты компании АДЛ, затворы ГРАНЛОК® сертифицированы в системе стандартов ГОСТ Р и отвечают самым высоким требованиям качества и надежности, при этом сохраняя привлекательную цену.

■ «ТЕПЛООБМЕННИК»

В Нижнем Новгороде будут производиться российско-испанские котлы

Нижегородское ПКО «Теплообменник» намерено создать совместное предприятие по производству двухконтурных отопительных котлов с испанской группой FAGOR. На начальном этапе сотрудничества с испанским концерном на «Теплообменник» поступит первая опытная партия 50 двухконтурных котлов для реализации. В дальнейшем возможна сборка котлов из испанских комплектующих и организация производства котлов на базе «Теплообменника» с использованием компонентов концерна FAGOR. Опытная партия котлов поступит на завод в начале лета. В рамках партнерства предусмотрено использование «Теплообменником» технологий FAGOR и комплектующих, а также создание обучающего центра для специалистов нижегородского предприятия и парка запчастей для двухконтурных котлов.

Группа FAGOR входит в состав испанской промышленной группы Mondragon Corporacion Cooperativa (объединяет более 200 промышленных, дистрибьюторских и финансовых компаний, общий объем продаж в 2004 г. превысил 9 млрд евро). По собственным данным компании, Fagor занимает 5% мирового рынка бытовых электроприборов, в ее структуре девять заводов в Испании, два в Аргентине, одно в Марокко и одно в Польше.

■ CARRIER

Новые высокоэффективные чиллеры 30XA

Компания АТЕК представляет на российском рынке новую серию чиллеров 30XA Aquaforce. Это чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора. Винтовые компрессоры. R134A. Номинальная холодопроизводительность – 270–1700 кВт. Чиллеры серии 30XA отличаются высокой энергетической эффективностью как при полной, так и при частичной нагрузке. В конструкции чиллера применены новые двойные винтовые компрессоры с высокоэффективным двигателем, полностью алюминиевый теплообменник, новые вентиляторы из композитных материалов (IV Flying Bird), новый контроллер с сенсорным управлением, встроенные гидромодули с насосами высокого и низкого давления. Существует опция, повышающая холодопроизводительность на 6% от номинальной. Чиллеры 30XA Aquaforce выделяются в своем классе и множеством других свойств: несложным

и быстрым монтажом, исключительно удобной системой управления (в т.ч. дистанционной), легкой эксплуатацией.

■ DE DIETRICH Новые модели котлов



На выставке SHK Moscow 2006 компания DE DIETRICH покажет свои последние новинки. Предлагаются новые конденсационные напольные котлы C210/310/610 мощностью от 10 до 1146 кВт, настенные серии Inpovens мощностью от 10 до 90 кВт с возможностью установки в каскаде. Отличительные особенности оборудования: оптимальный среднегодовой КПД (109%), гибкая возможность модуляции, малые выбросы вредных веществ; небольшие габариты и вес (1 кг веса на 1 кг мощности); простота установки и технического обслуживания. На смену популярной гамме напольных чугунных котлов с атмосферной горелкой DTG 110 K предлагается DTG X – более совершенная модель, высокое европейское качество которой сочетается с доступной ценой. Новые жидкотопливные/газовые котлы GT 220 придут на смену моделям GT 210. Речь идет о низкотемпературных чугунных секционных котлах мощностью от 50 до 100 кВт серии GT, уже получившей признание в России. Эта серия отличается максимальным использованием энергии, низкими выбросами вредных веществ и высокой степенью автоматизации. Среди новинок также компактные настенные котлы серии CITY мощностью 24 и 28 кВт.

■ SAUNIER DUVAL Французам достается премия за дизайн

Французская компания SAUNIER DUVAL получил премию за дизайн Janus de l'industrie 2006. Премия Janus учреждена в 1953 г. и присуждается каждый год в пяти различных областях Французским институтом дизайна (IFD). Компания «Сонье Дюваль», ко-

торая изобрела настенный двухконтурный газовый котел с принудительным дымоудалением, в отличие от многих других производителей котловой техники никогда не выпускала котлов напольного исполнения. Зато в области настенных газовых отопительных приборов добилась выдающихся успехов, применив такие новшества, как измеритель расхода горячей воды, регулирование подачи газа при помощи импульсного электродвигателя, микроаккумуляция горячей воды, управление работой котла по радиоканалу и др. Вся продукция компании «Сонье Дюваль», поступающая в Россию, выпускается в г. Нант (Франция). Дизайн котлов новой серии Thema разрабатывался с особенной тщательностью. Разработка чертежей фасада и внутренних поверхностей этой серии была поручена Миланскому агентству американско-итальянской студии «Континиум». Все это и позволило котлам серии Thema быть отмеченными в качестве лидеров французского рынка в своем сегменте.

■ JUDO Поиск партнеров в России и Украине

Немецкая фирма JUDO Wasseraufbereitung GmbH с 70-летним опытом в области водоподготовки ищет партнеров в России и Украине для сотрудничества. Компания специализируется на производстве высококачественного оборудования для водоподготовки в частных домах, коммунальных хозяйствах, промышленности и медицинских учреждений. Фирма JUDO хорошо известна своими фильтрами, установками для дезинфекции и умягчения воды, защиты трубопроводов от извести и коррозии, в т.ч. для систем отопления. Помимо Германии компания имеет свои представительства в Австрии, Бельгии, Франции и Турции. В Европе клиентами фирмы JUDO являются такие концерны, как Daimler-Chrysler, Porsche, Volkswagen, BASF, Nestle и IBM, гостиницы Marriott и Hyatt, многочисленные частные дома и больницы. В Польше реализованы крупные проекты водоснабжения для г. Вржешня и угольной шахты Вуек. На греческом о-ве Итака система фирмы JUDO для обессоливания морской воды снабжает местное население питьевой водой до 200 м³ в день.

**JUDO Wasseraufbereitung GmbH,
Hohreuschstrasse 39-41, 71364
Winnenden, Germany (Deutschland)
Тел: +49 (0) 7195-692-185
Факс: +49 (0) 7195-692-110
E-mail: dennis.gitter@judo-online.de
www.judo.eu**

■ DANFOSS Шкафы автоматики тепловых пунктов «Данфосс»

В компании «Группа Модуль» – на крупном московском заводе электротехнической продукции – начат серийный выпуск шкафов автоматики, предназначенных для управления тепловыми пунктами, как укомплектованными технологическим оборудованием «Данфосс», так и собранных на заводах «Данфосс». Технология включает следующие этапы: предварительное заполнение заказчиком опросного листа; согласование исходных данных опросного листа между заказчиком и исполнителем и выпуск окончательной редакции опросного листа в электронном виде (таблица Excel), защищенной паролем заказчика; оплата заказа; изготовление и поставка заказанных изделий. Шкаф имеет элементы коммутации и индикации и контроллер диспетчеризации, обеспечивающий дистанционный доступ для мониторинга и управления процессом по сетям TCP/IP и LON.

■ SAER Начало поставок насосного оборудования группой «Теплоимпорт»



С началом продаж насосов SAER (Италия) группой «Теплоимпорт» их популярность в России обещает возрасти. За плечами компании SAER – 50-летний опыт производства насосов и электродвигателей для них. Компания рас-

полагает тремя фабриками общей площадью 100 тыс. м² и производит разнообразные типы насосов – от бытовых до промышленных мощностью до 400 л.с. На данный момент сформирован склад этих насосов в Москве, что позволит активно продавать насосы в сезон. При формировании ассортимента основной акцент был сделан на циркуляционные, самовсасывающие и вихревые насосы для водоснабжения и автоматические станции на их основе, погружные, скважинные и дренажные насосы. В дальнейшем «Теплоимпорт» планирует расширить свой ассортимент полупромышленными и промышленными насосами SAER.

■ **DEVI**

Новый терморегулятор для «теплых полов»



Один из ведущих европейских производителей кабельных систем отопления — датская компания DEVI — начинает поставки на российский рынок нового терморегулятора Devireg™ 535. Электронный терморегулятор предназначен для управления системами комфортного подогрева поверхности и для систем полного отопления помещений. Терморегулятор имеет двухполярный выключатель питания, таймер и оснащен встроенным датчиком температуры воздуха и датчиком температуры пола на проводе. Конструкция корпуса предполагает установку на стену в монтажную коробку. Цвет корпуса белый, тип рамки ELKO. В установках предусмотрены четыре фиксированные программы, функция защиты от детей, минимальное и максимальное ограничение температуры пола и контроль исправности датчика температуры пола на проводе. На дисплей выводится показание реальной температуры. Из технических характеристик следует отметить повышенную активную нагрузку 15 А, низкую потребляемую мощность — не более 0,3 Вт и класс защиты — IP 31. В линейке терморегуляторов новый Devireg™ 535 займет место между недавно выведенным на рынок Devireg™ 530 и Devireg™ 540.

■ **«Аэромастер» чистит воздух**

Совсем недавно российскими учеными было запатентовано новейшее устройство, названное «Аэромастер». Сейчас появилась возможность его приобретения. Мировых аналогов этот воздухоочиститель не имеет. «Аэромастер» внешне похож на пластмассовую тумбочку. Но под его пластиковым корпусом скрывается модульная пятиступенчатая система очистки воздуха. На первой ступени удаляются твердые загрязнители — пыль, шерсть, пыльца растений. На второй ступени обеспыленный воздух проходит через угольный фильтр, который поглощает

часть запахов. Третья ступень уничтожает вредные для человека бактерии. Четвертая ступень позволяет очистить воздух от вредных газообразных загрязнителей — выхлопных газов, фенолов, формальдегидов, угарного газа, сероводорода и аммиака. На пятой ступени воздух ионизируется до безопасных концентраций аэроионов, отрицательных и положительных. Можно регулировать влажность воздуха. Производительность воздухоочистки — до 120 м³/ч, для полной очистки воздуха в помещении площадью 100 м² понадобятся всего два часа.

■ **GRUNDFOS**

Расширение ряда установок дозирования

Компания GRUNDFOS расширяет линейку дозирующих насосов и начинает продажу компактных систем Alldos. Это оборудование предназначено для дезинфекции, водоподготовки, работы с реагентами на водоканалах, очистных сооружениях, в пищевой и фармацевтической промышленности, плавательных бассейнах. Модельный ряд Alldos включает системы дозирования различной производительности, начиная с компактной модели, устанавливаемой на емкость и заканчивая наиболее производительными системами, оснащенными современными сенсорами, электронным управлением и интерфейсом для контроля за процессом. Преимущества установок: простота управления (система снабжена пультом и удобным



интерфейсом); полный контроль процесса дезинфекции воды (возможен двойной просмотр данных с помощью вывода информации на дисплей и блок-схем LED); шаговый двигатель позволяет изменять подачу реагентов от 100% до 0,1% (диапазон регулирования 1:1000) при сохранении постоянной высокой точности дозирования; минимальные эксплуатационные затраты.

■ **PROTHERM**

Новый настенный электрический котел «Скат»



Новый настенный электрический котел «Скат» малой мощности (6 кВт) предназначен для жилых объектов и технологических помещений площадью до 70 м². В котле установлены два ТЭНа по 3 кВт каждый. Включение в работу происходит постепенно, с 20-секундной задержкой на каждую ступень мощности. Это позволяет избежать резких скачков напряжения в электрической сети. Котел укомплектован расширительным баком объемом 10 л, циркуляционным насосом, предохранительным клапаном на давление 3 бара, термометром и манометром, автоматическим воздухоотводчиком и датчиком давления. Встроенный термостат управляет работой котла в зависимости от температуры теплоносителя. Предусмотрена функция выбега циркуляционного насоса: насос продолжает работать после выключения котла еще 2 мин. Так утилизируется остаточное тепло и исключается возможность вскипания воды в теплообменнике. Возможно регулирование мощности с использованием комнатного термостата. Возможно подсоединение «Ската» 6 кВт к моделям мощностью 21 и 24 кВт для работы в каскаде. Для организации горячего водоснабжения к котлам «Скат» с помощью трехходового клапана можно подключать накопительные бойлеры.

Технологии имеют границы,
но при системном подходе они преодолимы.



Напольные котлы малой мощности.

ООО "Виссманн"

Москва: (495) 775 82 83
С.-Петербург: (812) 326 78 71
Екатеринбург: (343) 212 21 05
Ярославль: (4852) 58 29 78
Самара: (846) 270 46 86

VISSMANN
more than heat

■ **HONEYWELL**

Начало продаж контроллеров Smile



Компания HONEYWELL начала продажи контроллеров для систем отопления и горячего водоснабжения серии Smile с модернизированным программным обеспечением (версия 2.1). Они могут управлять как отоплением от котла или теплообменника централизованного теплоснабжения, так и системами с дополнительным источником тепла. Предназначены – как для систем с одиночным контроллером, так и для комплексных систем регулирования, в которых по двухпроводной шине в единую систему последовательно соединены до пяти контроллеров Smile.

Широкий удобный дисплей с подсветкой и единый орган управления, реализованный посредством удобной поворотной-нажимной кнопки, предоставляют удобный интуитивный интерфейс пользователя, а алгоритм работы «выбрал/изменил/подтвердил» исключает ошибки. В контроллерах Smile реализован алгоритм погодозависимого регулирования температуры; предоставляются различные режимы функционирования. Монтаж контроллеров – настенный (на DIN-рейку) или на лицевой панели. Новое ПО добавило в набор уже известных функций контроллера возможность ротации до пяти одно- или двухступенчатых котлов либо котлов с трехпозиционным управлением горелкой.

■ **«ФАБРИАНО»**

Первые купольные воздухоочистители

Конструкторы ТД «Фабриано» (г. Великие Луки, Псковская обл.) завершили разработку первых купольных воздухоочистителей, которые открывают принципиально новый модельный ряд продукции компании. Планируется, что новый ряд объединит 14 моделей, различных по дизайну. Купольные воздухоочистители премиум-класса отличаются высоким европейским качеством и оригинальным дизайном. Благодаря разноплановым стилевым решениям

и использованию в производстве разных материалов (нержавеющая сталь, дерево, стекло) правильно подобранный купольный воздухоочиститель не только быстро и качественно очистит воздух, но и будет соответствовать интерьеру помещения. Корпуса купольных воздухоочистителей Classik и «Тонда» выполняются из нержавеющей стали, поверхность которой может быть декорирована путем окрашивания. Самые последние производственные новинки – воздухоочистители «Стиль» с декором панелей из дерева, и «Кристалл» с элементами из стекла. Производительность моделей – 600 м³/ч. Купольные воздухоочистители оснащены угольным фильтром, улавливающим газы и запахи, и металлическим фильтром, защищающим от жира и копоти. Серийное производство будет запущено, предположительно, во втором квартале 2006 г.

■ **«ГЕЙЗЕР»**

Новая система водоочистки

Компания «Гейзер» начинает выпускать новую систему очистки воды – «Гейзер-2000», предназначенную для использования в офисах, кафе, школах, гостиницах, фитнес-центрах и т.д. Система осуществляет многоступенчатую очистку воды посредством механического, ионообменного и угольного фильтров, а также полную стерилизацию воды УФ-мембраной. Ее корпус целиком выполнен из нержавеющей стали.



«Гейзер-2000» имеет встроенный резервуар для хранения запаса чистой воды и может оснащаться счетчиком объема очищенной воды. Стоимость литра очищенной системой «Гейзер-2000» воды менее 10 коп! Установка требует минимального обслуживания: ресурс сменных элементов фильтра до первой регенерации или замены составляет не менее года. Система может подключаться к водопроводу на расстоянии до 200 м. Рабочее давление системы – 2–8 атм, ресурс картриджей – до 6000 л (механический и угольный картриджи) и до 25 тыс. л (ионообменный картридж), Ресурс УФ-мембраны – до 3500 л, габаритные размеры – 310×310×960 мм, вес – 14 кг.

■ **F.B.R.**

Новая позиция в ассортименте «Теплоимпорт»



Группа компаний «Теплоимпорт» начинает поставки в Россию горелок производства итальянской компании F.B.R. Bruciatori. Эта компания, расположенная в Вероне (Италия), специализируется на производстве горелок для бытовых и промышленных котлов разнообразного назначения. В ассортименте – модели горелок для котлов с герметичной камерой сгорания различной мощности, для кухни с регулировкой мощности, для печей и котлов с маленькой топкой. Для российских специалистов наибольший интерес представляют 1–2-ступенчатые горелки на жидком топливе, газе, а также многотопливное оборудование, рассчитанное на мощность от 23 кВт до 5,2 МВт. Компания F.B.R. является производственным партнером группы BIASI, котлы которой «Теплоимпорт» эксклюзивно представляет в России. Анализ, проведенный специалистами «Теплоимпорта», подтвердил стабильное качество и высокий конструктивный и эксплуатационный уровень горелок. Для комплектования котлов BIASI серий B30, B40 и SG в Москве создается склад горелок мощностью 23–236 кВт, оптимизированных под теплообменники этих котлов.

■ **ARISTON**

«Сердце Вашего дома»

«Мерлони ТермоСанитари» (Группа MTS) осуществила ребрендинг. Если раньше работа специалистов компании была направлена на совершенствование каждого отдельного продукта, то теперь, в соответствии с новыми корпоративными ценностями компании, ARISTON будет предлагать комплексные решения с целью обеспечить комфорт и уют каждому потребителю. Эти изменения были подтверждены результатами масштабного исследования группы MTS по выявлению потребительских предпочтений. Они показали, что в настоящее время все большее значение придается домашнему уюту и комфорту. Эта тенденция нашла отражение в различных элементах обновленного бренда. Так, новый слоган «ARISTON – сердце Вашего дома», по мнению специалистов «Мерлони ТермоСанитари», должен привнести эмоциональность в восприятие продуктов ARISTON, показать близость к домашнему очагу. А цветовая гамма логотипа и иных элементов фирменного стиля, выполненная в теплых оранжево-красных тонах, направлена на создание ассоциаций с семейным благополучием и уютом.

■ **«ТВЕК»**

Лесенка «ОМЕГА 2 Э»

Компания «ТВЕК», производитель высококачественных дизайн-радиаторов и полотенцесушителей, порадовала очередной новинкой. На этот раз – электрическим полотенцесушителем «ОМЕГА 2 Э», который представляет собой лесенку с прямыми горизонтальными элементами, приваренными «внахлест» к вертикальным коллекторам. Горизонтальные элементы и коллекторы полотенцесушителя выполнены из качественных стальных труб с декоративным хромированным покрытием. В полотенцесушителе смонтирован импортный трубчатый электрический нагреватель (ТЭН) MEG-1.0, управляемый микропроцессором. Питание – 220–230 В / 50 Гц, мощность нагревателя – 600 Вт, 1-й класс защиты; защита корпуса – IP 54. Тип устройства Z (при повреждении провода питания устройство не подлежит использованию). Автоматика регулирования и безопасности нагревателя MEG-1.0 обеспечивает: поддержание температуры теплоносителя внутри прибора от 40 до 80 °С; автоматическую корреляцию мощности нагревателя по теплоотдаче прибора; возможность использования совместно с таймером или терморегулятором; двойную систему предохранения (от перегрева теплоносителя и от работы «всухую»).

■ **«АРКТОС»**

Диффузоры пластиковые веерные ДПУ-В

Завод «Арктос» разработал новую конструкцию пластикового приточного диффузора, предназначенного для подачи воздуха в системах вентиляции и кондиционирования. Потолочный диффузор ДПУ-В выполнен в виде круглого воздухораспределителя с центральной подвижной вставкой, содержащей поворотные секторные лопасти, которые позволяют в широком диапазоне управлять формой приточной струи – от вертикальной смыкающейся конической до горизонтальной веерной – и ее дальностью, что позволяет реализовать сезонное регулирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Диффузор ДПУ-В будет выпускаться четырех типоразмеров с присоединительными диаметрами 100; 125; 160 и 200 мм. Материал – полипропилен белого цвета – выдерживает температуру до 70 °С, стоек к большинству агрессивных веществ, при горении не опасен, не выделяет токсичных газов, не воспламеняется. Монтаж осуществляется с помощью присоединительного патрубка, который крепится к потолку. Начало производства намечено на июль этого года.

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

- Алюминиевые литые и стальные панельные радиаторы **Calidor Super (Fondital), Stelrad**
- Котельное оборудование **Biasi**
- Горелки **FBR, Cuenod**
- Металлопластиковые трубы и фитинги **Pexal, Mixal (Valsir), APE, Haka Gerodur**
- Полипропиленовые трубы и фитинги **Ekoplastik**
- Полипропиленовые канализационные трубы и фитинги «Синикон», **Valsir**
- Запорная арматура **Giacomini**
- Насосное оборудование **Saer, DAB, Marina, Grundfos**
- Водонагреватели **Thermex, Ariston**

ПРОЕКТ, ПОСТАВКА, МОНТАЖ ГАРАНТИЯ, СЕРВИС



ВСЕ ОТТЕНКИ ТЕПЛА

**ТЕПЛО
IMPORT**
ГРУППА КОМПАНИЙ



www.teploimport.ru

Центральный офис (только оптовые поставки):
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205
E-mail: office@teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия: Москва: (495) 995 5110
Санкт-Петербург: (812) 227 2337
Волгоград: (8442) 930 905
Екатеринбург: (3432) 379 6540
Казань: (843) 295 4196
Красноярск: (3912) 211 111
Нижний Новгород: (8312) 658 755
Пермь: (3422) 199 105
Ростов-на-Дону: (863) 292 3473

Азербайджан, Баку: (99412) 496 2305
Беларусь, Минск: (37517) 296 1141
Грузия, Тбилиси: (99532) 921 545
Казахстан, Алматы: (3272) 746 415
Молдова, Кишинев: (37322) 404 204
Украина, Киев: (38044) 451 8442
Латвия, Рига: (371) 746 8072
Литва, Вильнюс: (3705) 245 8828
Эстония, Таллинн: (372) 656 3680



Lamborghini
MOTORECIMA

ЗАО "ПРОФНАБ"
дистрибутор Lamborghini Motor S.p.A.

С. -Петербург, Гагарина ул. 27
Тел: (812) 325-8401, 344-83-13
Москва, ул. Н. Островская, 14/7
Тел: (499) 197-47-78, 944-99-87
www.profnab.com

Отопление и ГВС

- котлы напольные и настенные от 14 до 3000 кВт
- горелки дизельные, мазутные, газовые 14-24000 кВт
- котлы на твердом топливе и электрические
- радиаторы и электрические конвекторы
- теплообменники и водонагреватели
- инфракрасные обогреватели и теплоventilatory

Водоснабжение, циркуляция вод

- насосы циркуляционные для систем отопления и ГВС
- насосы для водоснабжения дома, дренажа, полива сада и пр.
- насосные станции для зданий и сооружений

Водоподготовка

- фильтры картриджные и сетчатые
- долговечная техника, экономия воды
- установки удаления железа и марганца
- фильтровальные установки и для бассейнов

Автоматика

- автоматика котельных Siemens, Landis+Staefa
- контроллеры, клапаны, приводы, датчики...

Проектирование инженерных систем



GRUNDFOS 

**НАСОСЫ И НАСОСНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ
ГРУНДФОС**



**ДЛЯ
СИСТЕМ
ОТОПЛЕНИЯ,
КАНАЛИЗАЦИИ,
ВОДОСНАБЖЕНИЯ,
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ,
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ.**

125362, Москва,
ул. Свободы, д. 4, стр. 1

**ЦЕНТР
ОВМ** 

(495) 491-5788, 491-8390,
490-4552, 490-5604.

WWW.OVM.RU



**ВАШ
НАДЁЖНЫЙ
СПУТНИК
В МИРЕ
КЛИМАТА**



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный проезд, 21, офис 208. Тел.: (095) 787 6801. Факс (095) 482 1564. E-mail: arktika@arktika.ru
Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43. Тел.: (812) 325 4715, 441 3530. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

«ТЕРМОРОС»

Семинар для дилеров

С 28 по 30 апреля в подмосковном пансионате «Заря» компания «Терморос» провела второй в этом году маркетинговый семинар для дилеров. В рамках темы семинара прозвучал доклад директора департамента маркетинга и рекламы Ю. Сорвачевой. Бренд-менеджеры по продукции JAGA и FAR рассказали присутствующим о новинках оборудования. Большой интерес вызвали у слушателей доклады технического директора М. Никитина о котлах LAMBORGHINI и специалиста отдела котельного оборудования А. Чепкина о новом проекте «Терморос» — автоматика для котельных. Неофициальная часть семинара также была очень насыщенной событиями. На этот раз погода не подвела, и удалось устроить барбекю по всем правилам. А на банкете по случаю завершения семинара для всех стало настоящим сюрпризом выступление Николая Трубача. Заключительным аккордом семинара стал турнир по волейболу, в котором не было проигравших.

LAMBORGHINI

Новая гамма промышленных горелок больших мощностей



Компания LAMBORGHINI Calor S.p.A., ведущая свою историю с 1946 г., уже многие годы представляет в России свою продукцию: газовые, дизельные и мазутные горелки для бытового и промышленного применения; стальные и чугунные котлы; оборудование для водоподготовки. В этом

году на московской выставке SHK-2006 представлена новая гамма промышленных горелок больших мощностей, впервые сертифицированных в России. Полная гамма промышленных горелок разделена на три группы, отвечающие всем гражданским и промышленным потребностям: моноблочные с мощностями от 1,8 до 24,55 МВт (TWIN — комбинированные газ–дизель; газ–мазут); с отдельным вентилятором с мощностями от 1,84 до 24,55 МВт (газ–дизель; газ–мазут); с отдельным вентилятором и головкой регулировки пламени с мощностями от 1,84 до 39 МВт.

Пермская теплоэнергетическая компания борется с накипью на крупных отопительных системах

Борьбу с накипью вела в этом сезоне «Пермская теплоэнергетическая компания» (ПТЭК, входит в «КЭС-Холдинг»). Для эксперимента была выбрана одна из крупных котельных г. Оханска. В воду, используемую для отопления, добавлялся целый комплекс химикатов: их уникальный состав предотвращал не только образование накипи в котлах, но и появление какого-либо осадка вообще. Внедрение подобных новшеств в теплоэнергетике стоит, как правило, недорого. Однако эффект их применение дает заметный, и заключается он не столько в экономической выгоде, сколько в исключении аварийных ситуаций. В Оханске итогом эксперимента явилось полное отсутствие аварий на котельной: отопительная система не дала ни одного сбоя даже в условиях суровых морозов. ПТЭК продолжает разрабатывать новые планы улучшения теплоснабжения города. В будущем году в Оханске, возможно, появится новая газотурбинная мини-ТЭЦ. Она будет вырабатывать и тепло, и электроэнергию одновременно и позволит жителям Оханска иметь горячее водоснабжение круглый год.

Дюйм®

СОЕДИНЯЯ ЛУЧШЕЕ!

Отопление. Водоснабжение.

Компания «Дюйм» это:

1. Самые современные технологии.
2. Высокое качество продукции, подтвержденное сертификатами.
3. Лучшие оптовые цены.
4. Офисно-складской комплекс европейского уровня.
5. Рекламная и техническая поддержка.
6. Бесперебойные поставки более 5000 наименований.
7. Бесплатная доставка по Москве.



Оборудование для систем отопления, водоснабжения, канализации:

- Радиаторы (Fondital)
- Насосы (Grundfos, Watts)
- Трубы (Henco, Wieland)
- Фитинги (Henco, Tiemme, IBP)
- Запорная и регулирующая арматура (Itap, Emmeti, Fiv, Watts)
- КИП и автоматика (Emmeti, Watts)
- Канализация (Valsir, Синикон)

Адрес:

Московская обл., г. Химки,
Вашутинское шоссе, вл. 36
Телефон: (495) 787-71-48
E-mail: duim@duim.ru
www.duim.ru

Санкт-Петербург: (812) 327-9021
Н. Новгород: (8312) 78-0213, 33-4145
Краснодар: (8612) 68-8914

«ЕДИНСТВО – ВО МНОГООБРАЗИИ»

Интервью с председателем правления Некоммерческого партнерства по развитию полимерных трубопроводных систем Маратом Наймановичем БАЙМУКАНОВЫМ.

■ ■ ■ Марат Найманович, наша первая встреча с Вами состоялась в 2002 г. Тогда Ваша организация только организовывалась. Каковы итоги пройденного пути?

М.Н.: Прошло почти четыре года. Многие из того, что мы с участниками Партнерства планировали, выполнено, что-то осталось нерешенным, к каким-то проблемам вообще не приступали. Во-первых, общими усилиями ФГУП НИИ сантехники, предприятия-ми отрасли и Госстроем РФ был принят ГОСТ «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления». Огромную работу провела руководитель проекта, к.т.н. Н.Г. Кулихина. Активное участие в разработке ГОСТа приняли ЗАО НПП «Маяк-93», ЗАО ИПО «Трехгорный пластик», ООО «Агригаз-полимер», ООО «Фирма Бир Пекс», ЗАО «Акварт», ДООО «Уфимский завод сантехзаготовок», ООО «Ван Тубо». НП РПТС в содружестве с компанией E-Trade Community (www.etc.ru) создали электронную торговую площадку www.PolyPipe.ru, которая сочетает в себе, с одной стороны, реальный трейдерский инструмент, используемый для сбыта и закупок продукции и, с другой стороны, отраслевой информационный портал.

■ ■ ■ По отзывам участников рынка, эта торговая площадка, бурно развивавшаяся в первый год, в последнее время, несколько «потерялась». В чем причина?

М.Н.: Да, это так. Общее снижение активности в деятельности Партнерства, об этом мы поговорим отдельно, повлекло за собой и потерю темпа в развитии PolyPipe.ru. На сегодня НП РПТС совместно с руководством E-Trade Community поставило перед собой задачу перестроить работу торговой пло-

щадки в соответствии с ожиданиями участников рынка полимерных труб. Мы будем благодарны читателям вашего журнала за предложения и замечания по развитию данного проекта.

■ ■ ■ На прошлой встрече Вы обозначили основные проблемы, сдерживающие развитие рынка полимерных труб. Это несовершенство нормативной базы, отсутствие ГОСТов, отсутствие квалифицированных кадров в производственном секторе, у монтажных организаций, отсутствие отечественного сырья.

М.Н.: О принятии ГОСТа я уже сказал. Но, в связи с принятием Закона «О техническом регулировании» работы по нормотворчеству прибавилось во всех секторах экономики. Мы продолжим свою деятельность по разработке нормативных документов на основе привлечения квалифицированных кадров.

В 2003 г. Партнерство при самом активном участии Ромейко Валерия Станиславовича — «патриарха» полимерных трубопроводных систем еще с советских времен — 1 марта 2003 г. организовало и провело заседание Научно-технического совета Госстроя России по вопросу «О применении труб из полимерных материалов».

На базе Решения НТС Госстроя РФ Партнерство совместно с Государственной академией повышения квалификации и переподготовки кадров для строительства и жилищно-коммунального комплекса России создало Учебно-методический центр по подготовке специалистов в области проектирования и монтажа трубопроводных систем с применением полимерных материалов. Ранее такой центр был создан на базе Института повышения квалификации МГТУ им. Баумана.

В сотрудничестве с региональными торгово-промышленными палатами



Марат Найманович БАЙМУКАНОВ

с 2003 г. проводится реализация программы выездных учебных семинаров, направленных на активизацию применения полимерных трубопроводных систем в регионах. Такие семинары были проведены в Магнитогорске, Самаре, Ставрополе. Указанные мероприятия проводятся при поддержке департаментов по строительству и ЖКХ регионов. Это что касается деятельности Партнерства по подготовке кадров.

О сырье. Тема насущная и сегодня. Откровенно скажу, нам ничего не удалось изменить. Не буду говорить, что мы предпринимали, какие результаты были. Скажу одно: проблема далеко не отраслевая. Проблема государственного уровня. Пока мы не готовы к ее решению, но, надеюсь, что со временем мы найдем способ ее решения.

■ ■ ■ Некоммерческое партнерство поддерживает связи с другими аналогичными ассоциациями, союзами в смежных областях или за рубежом?

М.Н.: Да, мы активно сотрудничаем с Ассоциацией производителей и потребителей трубопроводных систем в индустриальной изоляции и Межведомственным координационным советом по развитию газораспределительных систем из полимерных материалов (МВКС). Нами были организованы встречи участников Партнерства с Ассоциацией переработчиков пластмасс Турции (PAGEV). Делегация НП РПТС по приглашению этой уважаемой организации приняла участие в выставке в Стамбуле и посетила ряд заводов-производителей полимерной трубной

продукции. По просьбе предприятий-производителей полипропиленовых труб и фитингов и торговых организаций была организована поездка в Чехию, где состоялось знакомство с производством этой популярной сегодня в России продукции. Поездка совпала с 10-летием Школы сварщиков полимерных трубопроводных систем (www.upo.cz). Многие участники той поездки сегодня сами организовали свое производство и активно работают на рынке внутренних инженерных систем.

■ ■ ■ Какие дальнейшие планы Партнерства? Чем занимаетесь сегодня?

М.Н.: Стратегическая цель НП РПТС — трансформация в отраслевую саморегулируемую организацию, способную взять на себя часть функций по регулированию отношений между государством, производителем и потребителем в части разработки нормативных документов, внедрение отраслевых стандартов ведения бизнеса, систем контроля качества производимой продукции и услуг, подготовки кадров для отрасли.

Решение текущих задач вытекает из поставленной цели. Чем занимаемся сегодня? К примеру, Комитет Государственной Думы по экологии принял Решение № 70-1 от 22.02.2006 г. «О проблемах обеспечения экологической безопасности сетей водоснабжения». В этом Решении, ссылаясь на «приведенные западными учеными исследования качества воды, подаваемой с использованием пластиковых труб», пришли к выводу, что полимерные трубы опасны для здоровья населения. Вся страна готовилась или уже отмечала День защитника Отечества, а Комитет по экологии работал и издал вот такое решение. Исследования, на которые ссылается Комитет по экологии, показали: «...высокий уровень загрязненности питьевой воды ароматическими и хлорированными растворителями (растворяющими веществами). Показатели превышали новые стандарты по бензолу, трихлорэтилену и тетрахлорэтилену». После такой преамбулы в тексте следует: «С учетом имеющегося опыта в части обеспечения экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при применении труб из высокопрочного чугуна, реко-

мендовать их использование в сетях водоснабжения» и далее по тексту. Данное решение вызвало неоднозначные реакции — от «такое не могло быть принято!» до «что теперь делать?».

При Партнерстве была создана рабочая группа из числа высококвалифицированных специалистов предприятий отрасли с целью подготовки аргументированного материала для наших законодателей, позволяющего поставить все на свои места. Мы получили из Политехнического музея г. Вены копию экспертизы за №К15603 от 17.01.95 г. Государственного лицензированного исследовательского центра синтетических материалов. (Отдельная благодарность компании «Метапласт» и ее партнеру — фирме WIDOS за представленный материал.) По результатам этого заключения, уровень концентрации хлорированных углеводородов (тетрахлорэтилена, трихлорэтилена и дихлорэтилена, о которых говорится в решении Комитета Государственной Думы по экологии) после 2000 ч испытаний, в чугунных трубах с резиновым уплотнителем увеличивается в 3,5 раза по сравнению с полиэтиленовыми трубами!*

Откуда у Комитета по экологии появились основания ссылаться на «приведенные западными учеными (?) исследования»? Если результаты таких исследований существуют, то надо их представить... Если их нет, то это значит, что уважаемый Комитет банально «подставили». Парадокс: то, по чему в Европе уже провели испытания, определились и «сдали в музей», у нас выносятся в качестве государственного решения!

В Совете Федерации 24 апреля с.г. был проведен круглый стол, организованный Комитетом по природным ресурсам и охране окружающей среды на тему «О проблемах обеспечения безопасности питьевого водоснабжения населения». В его работе приняли участие политики и ученые, представители бизнеса и муниципальные работники. В преамбуле рекомендаций круглого стола написано:

«В целях обеспечения экологической безопасности питьевого водоснабжения при новом строительстве и реконструкции существующих сетей водоснабжения использовать современные материалы, имеющие разрешение на

применение к использованию Санэпиднадзора и в зависимости от условий эксплуатации (глубина промерзания, подвижность и загрязненность грунтов), экономических расчетов и требований проектно-сметной документации. Обеспечение экологической безопасности питьевого водоснабжения в существующих условиях требует принятия оперативных мер по ускорению реконструкции изношенных сетей. Решение этой задачи возможно при максимальном использовании полимерных трубопроводных систем в силу скорости и простоты монтажа, высоких эксплуатационных характеристик, соответствия полимерных труб современным экологическим требованиям и гарантий длительных сроков эксплуатации. Наличие в России мощностей по производству полимерных труб и соединительных деталей, а также большого количества строительно-монтажных организаций, имеющих большой опыт прокладки современных полимерных сетей, способны в полной мере и в кратчайшие сроки удовлетворить потребности жилищно-коммунального хозяйства и капитального строительства».

Нам представляется, что Совет Федерации подошел к проблеме более взвешенно. Нет восхвалений одним видам труб в ущерб другим. Есть разрешение Санэпиднадзора на применение, учтены требования ПСД, просчитана экономика — трубу можно и нужно использовать.

В комитете по экологии Государственной Думы на середину мая намечено проведение еще одного заседания по обсуждаемой теме. Мы приглашаем всех заинтересованных лиц к обсуждению проблемы. Уверены, что Комитет по экологии, не до конца разобравшись с проблемой экологической безопасности сетей водоснабжения и не там найдя не тот способ ее обеспечения, примет более взвешенное решение. Наша общая задача — помочь ему в этом.

Вот чем занимаемся сегодня. Мы говорим: «Единство — во многообразии». Оппоненты утверждают: «Лучше нашего солдата не поет никто!». Кроме вышеупомянутого решения, у нас есть еще несколько интересных документов по теме. Партнерство заинтересовано в сотрудничестве со всеми организациями и предприятиями в выработке единой стратегии направленной на обеспечение развития в России новых технологий. □

* См. журнал «С.О.К.», № 10/2002. «Некоммерческое партнерство по развитию полимерных трубопроводных систем: чтобы не было авралов и провалов».

** Копия документа находится в редакции.

ИННОВАЦИИ — ПОЗИЦИЯ ЛИДЕРА

Известная немецкая компания REHAU недавно провела пресс-конференцию, на которой выступила в совершенно новом для российских потребителей качестве (в России REHAU в большей степени известна как производитель оконных систем) — как один из ведущих мировых производителей систем инженерных коммуникаций, мебельных комплектующих и деталей для автомобилей. К тому же компания радикально сменила свой имидж и заявила о новой стратегии продвижения, в основе которой — впечатляющий инновационный потенциал компании. О том, как эти перемены отразятся на деятельности REHAU в России, рассказывает руководитель отдела внутренних инженерных систем Ян МОЛЬТЕРЕР.



Ян МОЛЬТЕРЕР, руководитель отдела внутренних инженерных систем REHAU

«Новая стратегия продвижения бренда REHAU — это более открытый диалог с нашими клиентами и потребителями. Нашими продуктами пользуются миллионы людей во всем мире, зачастую даже не подозревая об этом. Нам бы хотелось это изменить. Мы также открыто заявляем о нашем инновационном потенциале, который считаем очень важным конкурентным преимуществом для наших партнеров и основой эффективных, нацеленных на будущее решений. Для строительной отрасли мы предлагаем целый спектр системных решений. Важное звено — эффективные решения в секторе инженерных коммуникаций.

Стоит отметить, что все инновации REHAU строятся на пяти «столпах». Прежде всего, это стабильно высокий уровень качества всех наших систем и глобальный подход к контактам с клиентами. На территории России REHAU открыла десять представительств и пять филиалов, охватив ими практически все регионы страны.

Кроме того, в настоящее время обсуждается вопрос присутствия нашей компании в Воронеже, Перми и Екатеринбурге. Новые «точки роста» позволят нам выйти не только на рынки этих регионов, но и работать с клиентами из соседних республик и областей, а это десятки, если не сотни, потенциальных клиентов. На Дальнем Востоке наша компания представлена в Хабаровске, скоро мы планируем открыть дополнительный офис и во Владивостоке.

Следующая точка опоры — гармоничное партнерство. REHAU, будучи ведущей компанией в этом секторе рынка, позиционирует себя не просто продавцом или поставщиком какого-либо продукта, а именно партнером, сопровождающим продвижение этого изделия на российском рынке. Специалисты компании своими советами и консультациями помогают клиентам правильно реализовать продукт.

Следующее наше направление, которым мы по праву гордимся и с уверенностью говорим о его уникальности, — это система сервисной поддержки наших клиентов. В пакет сервисных услуг входит постоянная консультационная поддержка клиента, снабжение его программным обеспечением, сопровождение продукта рекламой и т.д. Кроме того, у нас есть уникальное учреждение — это REHAU-Академия,

в которой мы на безвозмездной основе обучаем персонал наших партнеров. Кроме того, мы предоставляем в бесплатную аренду инструмент, даем рекламные материалы — буклеты, постеры, помогаем разместить рекламу на перетяжках, щитах, городском транспорте. При необходимости наши специалисты приедут на объект и помогут наладить монтаж всех систем.

Для большего удобства потребителей на сайте компании REHAU организован так называемый клиентский портал. Теперь заказчик может лично «заглянуть» на склад, узнать о наличии требуемой ему продукции и оформить заказ, минуя телефон, факс и т.д. По мнению руководства компании, такая система значительно облегчает процесс заказа и экономит время клиента.

Следующий наш оплот, который является для нас безусловным, — это ▶



Автомобильный центр, оборудованный инженерными системами REHAU



КАЧЕСТВО СОЕДИНЯЕТ! НАДЕЖНОСТЬ – ИННОВАТИВНОСТЬ – СЕРВИС

REHAU разрабатывает и производит комплексные системы для внутренних инженерных сетей зданий:

- RAUTTAN – трубопроводы для водоснабжения и отопления
- RAUPEX – трубопроводы для промышленного применения
- RAUTHERM-S – трубопроводы для охлаждения/обогрева поверхностей
- RAUPIANO Plus – шумопоглощающая канализация
- VACUCLEAN – система централизованной пылеуборки
- REHAU-Elektro – кабель-каналы для электропроводки

Партнерство с REHAU – это не только проверенные практикой системы, но и обучающие семинары REHAU Академии, программное обеспечение для проектирования и расчета, региональные склады, электронная система заказов, а также поддержка наших сотрудников в девяти регионах России.

**ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ НА СТЕНД REHAU
НА ВЫСТАВКЕ SHK 2006 С 22 ПО 25 МАЯ!
ЭКСПОЦЕНТР, ПАВ. 7, СТЕНД 7-6A02/B01**

качество. Мы не просто предлагаем продукт, но полностью гарантируем его качественную составляющую. Этот факт подтверждается наличием сертификатов: соответствия, гигиенического и т.д., гарантирующих, что вся продукция REHAU в полной мере отвечает требованиям и нормативам российского строительного рынка.

К числу дополнительных достоинств компании можно отнести также высокий контроль качества продукции на всем пути ее изготовления, обеспечение своевременности поставок и малых издержек при монтаже, а также гарантию долгой и бесперебойной работы предлагаемых систем. Кроме того, REHAU предлагает клиенту не каждое изделие по отдельности, а готовую систему для каждого конкретного случая с полным набором необходимых комплектующих.

Параллельно с постоянной модернизацией выпускаемых изделий специалисты компании непрерывно изучают рынок, предлагая именно тот продукт, который необходим в данный момент. Например, минувшей зимой из-за плохой терморегуляции во многих зданиях наблюдался тепловой дискомфорт. Анализ ситуации специалистами REHAU показал, что наиболее актуальны на российском рынке системы настенного отопления и охлаждения. Сейчас компания занята поиском новых возможностей, в первую очередь направленных на преодоление неблагоприятных климатических условий России. То же самое можно сказать и про системы электроснабжения. В этом секторе фирма представила новую «энергетическую колонку» — систему распределения электрической энергии в здании, к которой можно подключать различные устройства и переоборудовать ее при изменении внутреннего дизайна, технологического процесса и т.д.

Все перечисленные выше направления в процессе работы компании REHAU складываются в единое целое. А та «крыша», которую мы водрузили на эти пять «столпов», наша обновленная марка. Своим новым имиджем мы хотели бы показать потенциальным клиентам, что практикуем одинаковый подход ко всем без исключения потребителям и всегда выполняем то, что обещаем. Последнее, кстати, является еще одной из характерных особенностей REHAU».



Обогрев пешеходной зоны Манежной площади в Москве при помощи систем REHAU

В глазах потребителей REHAU пока остается производителем окон. Впрочем в компании не особенно расстраиваются по этому поводу. Ян Мольтерер объясняет это тем, что окно — видимый продукт. А инженерные системы скрыты от глаз, поэтому потребители имеют о них довольно приблизительное представление, тем более что главное достоинство систем REHAU состоит именно в их безаварийной и бесперебойной работе, а срок службы сравним с продолжительностью жизни самого дома.

В настоящее время на российском рынке представлено множество компаний, выпускающих аналогичную продукцию. Но в основном эти фирмы специализируются на производстве какого-то одного изделия, например, трубопроводов для отопления или водоснабжения. Другие производители выпускают только системы водоотведения, третьи — сети электроинсталляции. А REHAU — многоплановая компания. Разумеется, в каждом из направлений деятельности у компании есть определенные конкуренты, однако большой помехой это не является. К тому же в ценовом сегменте фирма REHAU занимает более высокую позицию, чем средний производитель аналогичной продукции. Для сравнения: цены компании примерно на 20–30% дороже дешевых продуктов. Разница в стоимости, например, водопроводной разводки для одной квартиры — порядка 100 евро, однако за эти деньги REHAU дает определенные гарантии качества. И здесь уже клиент сам решает, что ему выгоднее.

А пока руководство компании с нетерпением ожидает появления первых результатов нового позиционирования. По мнению менеджмента REHAU, основной пик реакции российского потреби-

теля на обновленный имиджевый бренд должен наступить в течение ближайших месяцев.

Впереди планеты всей

По мнению специалистов компании, в области внутренних инженерных коммуникаций REHAU занимает одно из ведущих мест в мире.

В качестве известных примеров использования продукции REHAU можно привести Манеж, где из материалов REHAU смонтированы системы обогрева поверхностей пешеходной зоны. Гордость компании — внешние инженерные сети, проложенные в московских аэропортах Внуково и Домодедово. В 2005 г. с использованием систем REHAU производилась реконструкция канализации в Санкт-Петербурге, причем это были работы в рамках городского заказа.

Что же касается новинок, то на выставке SHK Moscow-2006 будут представлены сразу несколько новых программ:

- **RAUMULTI** — трубопроводы для водоснабжения и отопления (трубы PEX-b и PE-RT/Al/PE-RT). Надежность, долговечность и комфорт при доступной цене — девиз данной программы;
- **RAUPEX** — высококачественные трубопроводы из сшитого полиэтилена PEX-a, соединяемые с помощью подвижной гильзы или электросварной муфты REHAU, предназначенные для транспортировки различных промышленных сред (сжатый воздух, хладоноситель и т.д.);
- **REHAU signo intergrale** — стоечная система электрической разводки для рабочего места будущего. Компоненты офисной мебели, элементы концепции современного рабочего места и необходимой офисной сети интегрированы в единое системное решение. Нарастивание объемов продаж компании REHAU идет полным ходом, и пока рано говорить о достижении каких-то пределов. По мнению руководителей фирмы, нынешний год будет для компании решающим. Компания надеется, что российский потребитель по достоинству оценит инновационные продукты и сервис REHAU в области наружных и внешних инженерных сетей. □

Добро пожаловать на стенд REHAU на выставке SHK-2006 с 22 по 25 мая! Экспоцентр, пав. 7, стенд 7-6A02/B01

www.rehau.ru

НАСОСЫ GRUNDFOS – КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ГОРОДСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ



- Индивидуальное ведение проектов
- Поставка насосов, насосных станций, систем защиты и управления
- Монтаж, наладка
- Сервисное обслуживание
- Расходы до 4 тыс. м³/час
- Напор до 220 м



Москва
(495) 564-8800

Екатеринбург
(343) 365-9194

Красноярск
(3912) 23-2943

Ростов-на-Дону
(863) 299-4184

Санкт-Петербург
(812) 320-4944

Казань
(8432) 91-7526

Омск
(3812) 25-6637

Уфа
(3472) 79-9770

Нижний Новгород
(8312) 78-9705

Самара
(846) 264-1845

Волгоград
(8442) 96-6909

Саратов
(8452) 45-9687

Иркутск
(3952) 21-1742

Новосибирск
(383) 227-1308

Пермь
(3422) 67-6476

Минск
8 10 (375 17) 233-9765

Петрозаводск
(8142) 76-2916

Тюмень
(3452) 39-9479

Компания «ООО Грундфос» на выставке
«ЭКВАТЭК-2006» (30 мая – 2 июня),
ВК Крокус-Экспо (Москва), стенд № В5.2

www.grundfos.com/ru

Начав в 2002 г., компания «АДЛ» успешно продолжает производство и поставки модульных насосных установок, известных под торговой маркой ГРАНФЛОУ®. За этот немалый срок потребители смогли по достоинству оценить их высокое качество и надежность. Кроме того, уже на начальном этапе эксплуатации для многих стали очевидны экономические и практические выгоды использования частотного регулирования или, например, оснащения насосной установки накопительным мембранным баком. В результате, модульные насосные установки ГРАНФЛОУ® сегодня — неотъемлемая часть многих объектов промышленного и гражданского назначения.

За четыре года мы поставили наши установки в различные регионы России: в Вологду и Новосибирск, Нижний Новгород и Ярославль, Самару и Пермь, Омск и Тольятти, Татарстан и Башкортостан. Не менее успешна их работа и в административных, жилых и торгово-развлекательных комплексах Москвы и Московской области. В качестве примера, хотелось бы упомянуть элитный санаторий в Барвихе, высотные здания строительной компании «ДОН-Строй». Нашими постоянными клиентами стали такие крупные компании, как «Промстрой-Монолит», «Сканска Олсон», NESTLE, ведущие проектно-конструкторские институты и многие другие.

Автор Д. МЕЗЕНЦЕВ, зам. начальника департамента продаж насосного оборудования Компании «АДЛ»

Насосные установки ГРАНФЛОУ® – завоевание рынка

Применение

В силу доступности широкого модельного ряда насосных установок ГРАНФЛОУ® сфера их применения достаточно разнообразна: холодное и горячее водоснабжение зданий и жилых комплексов, системы отопления, вентиляции и кондиционирования, системы обеспечения технологических процессов в различных отраслях промышленности, противопожарные системы. Стоит отметить, что компания «АДЛ» — одна из немногих, имеющая российский сертификат, разрешающий использование насосных установок ГРАНФЛОУ® в системах пожаротушения.

Преимущества

Объемы производства и продаж насосных установок ГРАНФЛОУ® прогрессируют год от года по экспоненциальному закону, и объективных причин такого роста спроса несколько:

- оптимальное сочетание высокого качества и сравнительно невысокой цены;
- снижение эксплуатационных расходов, сокращение затрат на электроэнергию, эффективная работа за счет использования в установке автоматической системы управления — шкафа ГРАНТОР® — не менее успешного продукта нашего производства, соответствующего всем самым



современным требованиям энергосбережения;

- широкий модельный ряд насосных установок, определяющий разнообразие применений;
- гарантийное и постгарантийное обслуживание, предоставляемое нашей сервисной службой.

Производство

Сборка насосных установок ГРАНФЛОУ® ведется на производственном комплексе компании «АДЛ» в п. Радужный (Коломенский р-н, Московская обл.) с использованием высококачественных импортных комплектующих.

Каждая установка, перед тем как покинуть завод, проходит тестирование на специально разработанном испытательном стенде. К каждой установке прилагается протокол испытаний с данными о прохождении тестирования

и необходимый комплект технической документации.

Конструктивные особенности

Наша компания всегда предлагает конечному клиенту комплексное инженерное решение и руководствуется этим же принципом при разработке насосных установок. Клиент получает установку полностью готовой к вводу в эксплуатацию, необходимо только подсоединить трубопроводы и подвести электропитание. Немаловажная роль отводится и повышению надежности установки в работе: каждая установка имеет в стандартной комплектации один (или несколько) резервных насосов, которые включаются автоматически при выходе из строя основных, реле защиты от «сухого» хода, позволяющее сберечь насосы при падении давления на входе в установку, а шкаф управления обеспечивает полную электрозащиту и эффективное управление двигателями насосов.

На сегодняшний день компания «АДЛ» имеет все основания заявлять, что обладает наиболее полным предложением на рынке модульных насосных установок, в силу того, что кроме широкайшего ряда стандартных установок (срок изготовления от 10 дней) может разрабатывать и производить в кратчайшие сроки насосные установки специального исполнения практически для любых применений.

Проекты

Приведем несколько примеров интересных проектов разработки нестандартных насосных установок ГРАНФЛОУ®, которые были недавно реализованы.

В августе 2005 г. с завода компании «АДЛ» вышла первая насосная установка на базе насосов Multigo (Ebara) — ГРАНФЛОУ® УНВ 2 Multigo 40/0 80,6 кВт РР/К 40 мм ($Q_{\max} = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H_{\max} = 48 \text{ м}$).

В своей работе с проектными организациями и эксплуатационными службами мы часто сталкивались с требованием снижения шумности насосных установок при их расположении вблизи жилых помещений. Позиция нашей компании — внимательно и восприимчиво относиться к подобным запросам и стремиться удовлетворять возрастающие потребности рынка. В результате появилась новая серия установок на базе малошумных насосов Multigo. Эти вертикальные многоступенчатые насосы оснащены электродвигателем, охлаждаемым проходящим потоком жидкости, благодаря чему обладают низким уровнем шума. Акустические испытания показали, что уровень шума при параллельной работе двух насосов установки составляет от 51,4 до 63,1 дБ в различных диапазонах частот. Кроме присущей им малой шумности, насосные установки на базе насосов Multigo очень компактны и удобны при эксплуатации.



Насосная установка ГРАНФЛОУ® с малошумными насосами Multigo

Другой интересный проект, разработанный совместно с конструкторским отделом компании «АДЛ» — противопожарная установка в г. Владимире. Специфика системы состояла в том, что три насосные установки с жокей-насосами, имеющие различные параметры, должны были иметь последовательно соединенные всасывающие коллекторы, которые в свою очередь из-за большого суммарного расхода жидкости имели диаметр 350 мм. Кроме того, габариты всей насосной установки были сильно ограничены размерами помещения. Таким образом, перед инженерами компании «АДЛ» была поставлена нетривиальная задача, которая была решена на основе

многолетнего опыта проектирования подобных систем. На момент написания статьи насосные установки УНВп 2 DPV 32-60-11,0 кВт + DPV 2-90-1,1 кВт РР 80/350 мм ($Q_{\max} = 40 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H_{\max} = 105 \text{ м}$), УНВп 2 Omega 20-290-422 кВт + DPV 2-30-0,37 кВт РР 250/350 мм ($Q_{\max} = 550 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H_{\max} = 22 \text{ м}$) и УНВп 2 DPV 65-80-22,0 кВт + DPV 2-90-1,1 кВт РР 150/350 мм ($Q_{\max} = 75 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H_{\max} = 155 \text{ м}$) находились на стадии производства.

Подводя итог, хотелось бы еще раз отметить, что компания «АДЛ» предлагает надежное и высокотехнологичное оборудование, максимально адаптированное, как под технические требования конкретной системы, так и под финансовые возможности конкретного потребителя.

Компания «АДЛ» принимает участие в выставке «ЭКВАТЭК-2006», проходящей с 30 мая по 2 июня в ВК «Крокус-Экспо» (Москва). Пользуясь возможностью, приглашаем вас посетить наш стенд, где вы можете познакомиться со всем спектром насосного оборудования, поставляемого и производимого нашей компанией. □

Насосная установка ГРАНФЛОУ® для систем пожаротушения



Компания «АДЛ»



Тел. (495) 937-89-68
 Факс: (495) 933-85-01, 933-85-02
 E-mail: info@adl.ru
www.adl.ru
 Интернет-магазин: www.valve.ru

Экономичные насосы от «Элиты»

Уже более полувека датский концерн GRUNDFOS занимает лидирующие позиции на мировом рынке насосного оборудования. Продукция концерна справедливо стала символом надежности, качества и комфорта. Эти насосы бесшумны, удобны в эксплуатации и позволяют рационально использовать электроэнергию.

Автор Кирилл ДМИТРИЕВ, менеджер отдела маркетинга компании «Элита»

В начале 2004 г. представительство компании GRUNDFOS в России и компания «Элита» заключили дилерский договор.

В течении семи лет компания «Элита» успешно занимается поставками материалов для систем отопления, водоснабжения, кондиционирования, вентиляции и холодоснабжения.

Основные преимущества компании «Элита»:

□ **Склад** — благодаря развитой сети региональных отделений, склад компании «Элита» — самый близкий к клиенту;

□ **Скорость** — компания «Элита» гарантирует поставку материалов в любую точку России в кратчайшие сроки;

□ **Сервис** — где бы ни находился клиент — в Санкт-Петербурге или Москве, Новосибирске или Екатеринбурге, Самаре или Краснодаре, Нижнем Новгороде или Казани, Иркутске, Ростове-на-Дону или Хабаровске — менеджеры компании «Элита» стремятся обеспечить покупателю лучшее обслуживание.

Компания «Элита» уделяет особое внимание работе с проектными и монтажными организациями. Один из партнеров «Элиты» — фирма «Тем» (г. Новороссийск), специализирующаяся на проектировании и строительстве административных, деловых центров и жилых домов улучшенной планировки. Результатом совместной деятельности этих компаний стала реализация поставки насосов GRUNDFOS серии CR, TPE, и установки типа Hydro 2000 для строительства 21-этажного многофункционального комплекса, в котором расположены жилые квартиры



Насосная установка GRUNDFOS Hydro 2000

повышенной комфортности и помещения офисов.

Покупатели высоко ценят преимущества насосов серии CR, применяемых для повышения давления в системах водоснабжения, обеспечения циркуляции жидкости в системах отопления, кондиционирования, вентиляции и оборудования для водоподготовки.

Прежде всего, это самый широкий выбор типоразмеров на рынке насосного оборудования. Насосы серии CR обеспечивают подачу до 120 м³/ч и напор до 480 м. Исполнение насосов возможно из четырех основных материалов — нержавеющей стали AISI 304 с чугунной головной частью, полностью из нержавеющей стали AISI 304, AISI 316 или полностью из титана, поэтому насосы CR могут работать в любых условиях.

Компания GRUNDFOS предлагает различные варианты исполнения электродвигателя, уплотнения вала, трубных соединений для CR. Таким образом, насос CR может быть изготовлен полностью в соответствии с требованиями системы потребителя. Еще одна особенность этой серии — высокая экономическая эффективность. Стоимость насоса и его

обслуживания составляет менее 22% от общих затрат в течение срока его службы. Соответственно, затраты на электроэнергию — около 78%, поэтому, выбирая насос с более высоким КПД, можно сократить последующие затраты. В ходе испытаний было доказано, что использование насосов CR со-



Многофункциональный комплекс в г. Новороссийске

кращает потребление электроэнергии более чем на 20%. Способность CR потреблять минимальную мощность делает их на данный момент самыми экономичными из многоступенчатых насосов типа in-line.

На базе насосов CR собираются насосные установки GRUNDFOS Hydro 2000. Насосы монтируются на общей раме с выполненной разводкой труб, электромонтажом и заводской регулировкой и комплектуются шкафом управления. Помимо этого, данное оборудование выпускается с четырьмя видами регулирования и применяется для водоснабжения, ирригации, орошения, водоподготовки, пожаротушения.

С мая 2005 г. насосы CR и установки Hydro 2000 собираются на заводе GRUNDFOS в России, что заметно сократило сроки поставки данного оборудования. Существующая система контроля качества позволяет выпускать продукцию в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001–2000, системой ГОСТ РФ и высокими стандартами концерна GRUNDFOS.

Насосы серии TPE оснащены частотнорегулируемым двигателем. Такое исполнение оптимально для систем, в которых напор и расход могут сильно изменяться. Они предназначены для циркуляции жидкости в системах отопления, кондиционирования, вентиляции, промышленных установках и обеспечивают подачу до 450 м³/ч и напор до 85 м. Эти насосы отличаются низким уровнем потребляемой энергии, удобством монтажа, большим выбором средств контроля и управления, а также обладают широким рабочим диапазоном.

Специалисты компании «Элита» обеспечивают заказчиков необходимой технической информацией, предоставляют подробные консультации по эксплуатации насосов GRUNDFOS, а также подбирают необходимое оборудование в соответствии с потребностями клиентов, строго придерживаясь указанной спецификации. □

«Элита»



ЭЛИТА

www.elitacompany.com



Москва

(495) 725-09-52

Санкт-Петербург

(812) 702-42-42

Экспоцентр,
Павильон № 7.3,
стенд № А 03
Красная Пресня, Москва

С Viega Вы всегда на шаг впереди.



Viega Eco Plus/Viega Mono: монтажные модули для навесной сантехники



Viega Profipress/Profipress G: первая в мире пресс-система для медных труб, с 1995 года



Pexfit Fosta/Plus:
PEXc/Al/PEXc – водопровод и отопление



Трапы и запорные канализационные клапаны



Широкая программа сифонов для ванн, поддонов, раковин



Фитинги под пайку из меди и бронзы

Что нового на рынке водопроводных и отопительных систем? Какие из них предлагают действительно максимально практичные решения? Где соотношение цены, качества и предлагаемых возможностей наиболее оптимально? Фирма Viega является для Вас самым подходящим партнером в решении этих вопросов. Разделите с нами наши успехи на мировом рынке! Выберите немецкое качество и надежность 100-летнего опыта!

Тел.: (495) 585 49 10 ASinelnikov@viega.de
812-7835165 michail_viega@spb.ru www.viega.com



Многочисленными исследованиями доказано, что при использовании воды из артезианских скважин и колодцев нельзя исключить риск попадания в питьевую воду болезнетворных микроорганизмов. Поэтому при организации коллективных и индивидуальных систем водоснабжения необходимо предусматривать обеззараживание воды. Анализируя преимущества и недостатки различных методов обеззараживания подземных вод для малых и средних расходов, с уверенностью можно отдать предпочтение УФ-технологии. При соблюдении определенных правил выбора и эксплуатации УФ-установок этот способ является одновременно самым надежным, простым и дешевым.

Капитальные и эксплуатационные затраты при использовании УФ-установок обеззараживания подземных вод

Капитальные затраты

В настоящее время на рынке России достаточно много фирм предлагают УФ-оборудование отечественного и зарубежного производства. УФ-установки отличаются качеством изготовления, используемыми материалами, наличием систем контроля, степенью автоматизации. Чтобы правильно сориентироваться в этом разнообразии, надо знать несколько несложных правил. УФ-системы могут быть предназначены для индивидуального (квартиры, коттеджа) и коллективного использования. И, если индивидуальные установки выбирает сам потребитель в зависимости от собственных предпочтений и финансовых возможностей, то обслуживание групп потребителей в большинстве стран регламентируется строгими нормами. В России они изложены в методических указаниях МУ 2.1.4.719–98 «Санитарный надзор за применением ультрафиолетового излучения в технологии подготовки питьевой воды» (МУ). В МУ определены требования к дозе УФ-облучения, наличию систем контроля интенсивности в УФ-установках, устройству систем очистки кварцевых чехлов, контролю ресурса ламп. Большинство крупных про-



Установка «ЛИТ» УДВ-10

изводителей выпускает оборудование и в бытовом варианте, полностью соответствующем санитарным нормам.

В России оборудование, полностью соответствующее действующим стандартам, выпускает научно-производственное объединение «ЛИТ». УФ-установки поставляются в собранном виде и для монтажа нужно только подсоединить через байпас подводящий и отводящий трубопроводы и подвести электропитание. Монтаж УФ-установок и пуско-наладочные работы, как правило, стоят недорого — очень редко превышают 5–7% от цены оборудования.

Эксплуатационные затраты

Основные статьи расхода при эксплуатации УФ-установок — затраты на электроэнергию, замену ламп и щавелевую кислоту для промывки.

Электропитание установок осуществляется от сети переменного тока 220/380 В. Удельное потребление электроэнергии составляет 10–20 Вт на м³ обрабатываемой воды.

Ресурс работы бактерицидных УФ-ламп — 12 000 ч (чуть меньше полутора лет). После этого лампы в обязательном порядке подлежат замене. Современные УФ-лампы достаточно надежны,

по статистике, частота замены ламп вследствие поломок не превышает 1% от их общего количества. При правильной эксплуатации защитные кварцевые чехлы служат не менее 10–15 лет.

Промывка установки раствором щавелевой кислоты необходима для удаления с поверхности кварцевого чехла солей железа и кальция. Периодичность промывки при концентрации в исходной воде железа менее 0,3 мг/л и жесткости менее 7 мг-экв/л — не чаще одного раз в месяц. Щавелевая кислота поставляется в мешках или уже расфасованной в мерные пакеты, ее стоимость — 150 руб/кг.

Постоянный контроль обслуживающего персонала за работой УФ-установок не требуется. В аварийной ситуации (например, при поломке одной из ламп) на пульт диспетчера выдается сигнал об аварии. Присутствие персонала необходимо лишь для проведения промывки один раз в месяц на период не более трех часов.

Таким образом, при внедрении метода УФ-обеззараживания средняя стоимость обработки 1 м³ воды (включающая капитальные и эксплуатационные затраты за пять лет) составит 10–60 коп. □

НПО «ЛИТ»



Россия, 107076, Москва,
Краснобогатырская ул., д. 44
Тел.: (495) 733-95-26, 733-95-42
Факс (495) 963-07-35
E-mail: lit@npo.lit.ru
www.npo.lit.ru



Установка «ЛИТ» УДВ-18А

**внутренняя
канализация
из полипропилена**



ПОЛИТРОН
РОССИЙСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО



ЕВРОПЕЙСКОЕ КАЧЕСТВО



**полиэтиленовые трубы
для холодного
водоснабжения**

Основные преимущества:

- стойкость к химической и электрохимической коррозии;
- отсутствие зарастания сечения;
- сокращение в 5-6 раз времени монтажа;
- простота транспортировки и хранения;
- небольшой вес и гладкая поверхность;
- макс. температура – до 95°С;



ЭГОПЛАСТ

www.egoplast.ru

ЭГОПЛАСТ Москва

Тел./факс: (495) 684-1573
E-mail: sale@egoplast.ru

ЭГОПЛАСТ Санкт-Петербург

Тел./факс: (812) 449-4820
E-mail: spbsales@egoplast.ru

В большинстве случаев внутренняя коррозия оборудования и трубопроводов теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения обусловлена присутствием в воде, используемой в качестве греющего или нагреваемого теплоносителя, растворенных коррозионно-агрессивных газов, прежде всего, кислорода O_2 и диоксида углерода CO_2 . В нашей стране и за рубежом основным средством противокоррозионной обработки воды являются методы физической десорбции газов при нагреве и диспергировании обрабатываемой воды: термическая деаэрация и декарбонизация. Подпиточная вода для систем теплоснабжения, как правило, обрабатывается в вакуумных деаэраторах. Эти аппараты позволяют осуществить деаэрацию в водогрейных котельных, не имеющих источников пара, исключить потери конденсата греющего пара с подпиточной водой на ТЭЦ и в промышленных котельных и существенно повысить экономичность ТЭЦ за счет нагрева потоков деаэрируемой воды паром низкопотенциальных отборов теплофикационных турбин. В большинстве случаев для эффективной работы вакуумных деаэраторов необходимо предварительное удаление из воды диоксида углерода — декарбонизация. В закрытых системах теплоснабжения с небольшими величинами подпитки применяются атмосферные деаэраторы.

Автор В. И. ШАРАПОВ, д.т.н., Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ)

Термическая деаэрация воды для ТЭЦ и систем теплоснабжения

Исследование и совершенствование технологий деаэрации воды для ТЭЦ и систем теплоснабжения является одним из основных направлений деятельности научно-исследовательской лаборатории «Теплоэнергетические системы и установки» (НИЛ ТЭСУ) Ульяновского государственного технического университета [1–4].

Кратко рассмотрим основные результаты этих работ.

О новых конструкциях деаэраторов

В установках для подготовки подпиточной воды систем теплоснабжения наиболее распространены и относительно освоены струйно-барботажные вакуумные деаэраторы горизонтального и вертикального типов, разработанные НПО ЦКТИ и серийно выпускаемые Саратовским заводом энергетического машиностроения (СЗЭМ). Наряду с этими аппаратами, на ТЭЦ и в котельных имеются десятки разнообразных конструкций вакуумных деаэраторов, изготовленных по проектам различных организаций местными ремонтными и монтажными службами. В последние годы широко рекламируются как последнее чудо техники струйные аппараты «Кварк» и «АВАКС», не прошедшие сколько-нибудь серьезной экспериментальной проверки. Более того, даже из рекламных материалов видно, что эти деаэраторы по многим характеристикам уступают се-

рийным аппаратам традиционных конструкций, прошедшим длительный эволюционный отбор. Появившиеся в последнее время публикации и отзывы специалистов-практиков показывают, что эти аппараты ненадежны и имеют крайне низкую массообменную и энергетическую эффективность.

Анализ массообменной и энергетической эффективности вакуумных деаэраторов показал, что из применяемых в настоящее время конструкций лучшие показатели имеют серийные аппараты горизонтального типа ЦКТИ-СЗЭМ [2]. Многолетняя эксплуатация горизонтальных вакуумных деаэраторов ЦКТИ-СЗЭМ позволила накопить значительный опыт совершенствования технологий водоподготовки и схем теплофикационных установок с их применением. На ТЭЦ и котельных с высоким уровнем культуры эксплуатации эти аппараты работают экономично и обеспечивают нормативное качество деаэрации [1, 5].

В то же время на многих ТЭЦ и котельных в случае проектных недоработок и недостаточной подготовки инженерно-технического персонала эксплуатация вакуумных деаэраторов вызывает большие трудности. Не разобравшись в большом числе факторов, от которых зависит качество вакуумной деаэрации, специалисты этих предприятий, а также ряда исследовательских и наладочных организаций, как правило, пытаются решить проблемы противокоррозионной

обработки изменением конструкции вакуумных деаэраторов.

Весьма показателен в этом отношении пример Набережночелнинской ТЭЦ, которая стала своеобразным полигоном для испытания неудачных конструкций вакуумных деаэраторов. На этой станции семь вакуумных деаэраторов ДВ-800 из восьми установленных подверглись дорогостоящей реконструкции по проектам УралВТИ и других организаций. Однако все восемь деаэраторов работали крайне неудовлетворительно, потому что не были созданы условия их эффективной эксплуатации: отсутствовали рациональные схемы подогрева теплоносителей водоподготовительной установки, не выдерживался температурный режим вакуумной деаэрации, не обеспечивались плотность вакуумных систем и работа газоотводящих аппаратов, не выдерживалось качество обработки воды до вакуумных деаэраторов. При осмотрах выявлены многочисленные повреждения внутренних элементов, показавшие, что надежность реконструированных аппаратов значительно ниже, чем серийных вакуумных деаэраторов. Более того, большинство новых конструкций обладают крайне низкой ремонтпригодностью.

Наш опыт показывает, что эффективность работы вакуумных деаэраторов зависит не столько от их конструкции, сколько от условий эксплуатации. Организация эффективной работы вакуумных

деаэраторов возможна лишь при высоком качестве проектирования теплофикационных установок и достаточной квалификации наладочного и эксплуатационного персонала. Тепловые схемы ТЭЦ и котельных должны обеспечивать стабильное поддержание технологически необходимых режимов вакуумной деаэрации, которые определяются типом применяемых деаэраторов, качеством исходной воды и методами ее додеаэрационной обработки.

При эксплуатации вакуумных деаэрационных установок должен осуществляться комплекс эффективных мер по поддержанию герметичности их вакуумной системы, обеспечению отвода пара из деаэраторов, режима работы сливных трубопроводов и баков-аккумуляторов, регулированию процесса деаэрации [1, 2, 5].

Оценка возможности работы термических деаэраторов с предельно низким остаточным содержанием растворенного кислорода

Государственным стандартом [6] регламентированы максимальные концентрации остаточного содержания растворенного кислорода за деаэраторами повышенного давления (10 мг/дм³), атмосферными (30 мг/дм³) и вакуумными (50 мг/дм³) деаэраторами. Однако нередко на практике эти величины рассматриваются не как предельно допустимые, а как предельно достижимые для перечисленных типов деаэраторов. При испытании деаэраторов, в т.ч. аппаратов новых конструкций, как правило, оценивается лишь соответствие аппарата требованиям стандарта, поэтому в литературе отсутствуют сведения о предельно достижимой глубине десорбции растворенного кислорода из воды при термической деаэрации.

В проведенном авторами экспериментальном исследовании струйно-барботажного атмосферного деаэратора ДА-25 [3] в качестве одной из основных была поставлена задача достижения минимального остаточного содержания растворенного кислорода, а также определения режимов деаэрации, в которых оно обеспечивается. В табл. 1 приведена выборка опытов, характеризующих работу деаэратора.

Данные табл. 1 получены при нагрузке деаэратора 60–70% номинальной и начальном содержании растворенного кислорода в химически очищенной воде 12–13 мг/дм³. Измерения остаточного и начального содержания кислорода в воде проводились портативными анализаторами МАРК-301Т, а также дублировались химическими методами для примерной оценки интервалов концентраций кислорода, которые измеряются кислородомерами. ▴

Драгоценны правильные решения

От них зависит наше спокойствие и благополучие



REHAU®

Высококачественные трубы и фитинги



- Трубы и фитинги REHAU
- Котлы DAKON, BAXI, De DIETRICH
- Радиаторы KERMI и GLOBAL
- Запорная и термостатическая арматура GIACOMINI и OVENTROP

Поставка, монтаж, сервис

МАСТЕР ВАТТ

■ Содержание растворенного кислорода в воде после атмосферного струйно-барботажного деаэрата

табл. 1

Из табл. 1 видно, что деаэратор в достаточно большом диапазоне рабочих режимов работает с весьма низкой остаточной концентрацией кислорода 3–5 мкг/дм³. Полученные результаты подтвердили высказанные нами ранее доводы о целесообразности отказа от гидразинной обработки питательной воды котлов ТЭЦ в связи с возможностью надежного обеспечения остаточного содержания кислорода менее 10 мкг/дм³ в деаэраторах современных конструкций [7]. Эта рекомендация учтена при формулировке условий применения гидразина в 16-м издании ПТЭ электрических станций и сетей [8].

Отметим, что глубокое удаление растворенного кислорода достигается и при рациональной организации работы вакуумных деаэраторов [1].

Оценка возможности работы термических деаэраторов с минимальным удельным расходом выпара

Стандарт [6] устанавливает величины удельных расходов выпара для вакуумных деаэраторов, деаэраторов атмосферного и повышенного давления соответственно в 5,0; 2,0 и 1,5 кг на тонну деаэрированной воды. Эти нормативы, установленные много десятилетий назад по практике эксплуатации далеко не самых совершенных конструкций деаэраторов, не имеют достаточного экспериментального и какого-либо теоретического обоснования. О величине потерь с выпаром говорит такой факт: для соблюдения стандарта в режимах работы деаэраторов с минимальными нагрузками с выпаром необходимо удалять из деаэратора до 35–40% греющего пара. Реальный расход выпара на электростанциях, как правило, значительно больше.

В работах [2, 4] показано, что теоретически необходимый удельный расход выпара термических деаэраторов, соответствующий минимальным энергетическим затратам на деаэрацию, в десятки раз меньше регламентированных стандартом [6] значений.

Результаты эксперимента (табл. 1) показывают, что в оптимальных температурных режимах высокоэффективная деаэрация с остаточным содержанием кислорода 10 мкг/дм³ и менее обеспечивается при удельном расходе выпара 0,06–0,20 кг/т д.в., т.е. при весьма существенном приближении к теоретически необходимой величине выпара.

Номер опыта	Температура химически очищенной воды, °С	Средняя величина нагрева потоков воды в деаэраторе, °С	Удельный расход выпара, кг/т д.в.	Остаточное содержание O ₂ , мкг/дм ³
1	51,0	42,2	1,33	9
2	53,5	41,6	1,23	8
3	55,0	41,1	0,06	10
4	56,0	40,9	2,27	9
5	37,7	46,9	1,70	5
6	38,3	47,1	1,58	5
7	36,0	56,8	0,78	8
8	43,0	46,1	0,26	8
9	45,5	50,2	0,20	5
10	35,0	51,3	0,90	2
11	35,7	48,3	0,12	10
12	35,8	50,0	0,91	3
13	33,0	53,2	0,35	7
14	40,0	46,3	3,97	8
15	66,0	36,6	6,95	60
16	87,0	29,0	2,26	40
17	75,0	33,9	0,50	43
18	35,7	49,8	0,90	4
19	45,0	45,3	0,23	3

Анализ результатов исследования позволяет сделать вывод, что для деаэраторов современных конструкций нормативные удельные расходы выпара даже при достаточно большом коэффициенте запаса должны быть установлены как минимум в два-три раза ниже величин, указанных в стандарте [6].

Разработка энергетически эффективных технологий эксплуатации термических деаэраторов в тепло-энергетических установках

Повышение энергетической эффективности термической деаэрации может быть достигнуто за счет совершенствования конструкции деаэратора (отметим, что упомянутый выше деаэратор ДА-25 НПО ЦКТИ имеет одну из наиболее удачных конструкций), за счет выбора оптимальных температурных режимов эксплуатации (прежде всего это относится к вакуумным деаэраторам), за счет снижения расхода выпара, утилизации его теплоты и массы (в вакуумных деаэрационных установках — за счет снижения затрат на транспорт выпара), а также за счет совершенствования схем включения деаэраторов на тепловых электростанциях и в котель-

ных. Определяющее значение для энергетической эффективности деаэрации воды, особенно на тепловых электростанциях, имеют схемы включения термических деаэраторов.

Наш анализ показывает, что наиболее значительные резервы повышения энергетической эффективности можно реализовать при совершенствовании схем дегазации потоков питательной воды котлов и подпиточной воды теплосети.

В НИЛ ТЭСУ создана серия высокоэкономичных схем деаэрации этих потоков воды на ТЭЦ и разработана методика оценки энергетической эффективности технологий подготовки воды [1, 3, 9]. Общей особенностью новых схем является использование для подогрева потоков воды на различных стадиях ее подготовки низкопотенциальных теплоносителей. Отметим, что большинство разработанных схем не требует для своей реализации установки дополнительного теплообменного оборудования и больших капитальных затрат. Применение новых схем, например, в крупных установках для подпитки открытых систем теплоснабжения дает годовую экономию до 30 тыс. тонн условного топлива на каждые 1000 т/ч производительности подпиточной установки. ▴

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

WATTS Industries Deutschland GmbH

Ваш надежный партнер

Дисковые поворотные затворы и гидроклапаны;

Коллекторы и комплектация к "теплым полам";

Арматура к радиаторам и термоголовки;

Комплектующие для котельных;

Газовое оборудование.

Наши дилеры

Москва:

Атек (495) 943-5385, ф.943-7645 www.atек.ru
Дюйм (495) 787-7148, ф.787-7148 www.duim.ru
Импульс (495)933-6670 www.impulsgroup.ru
ИЦ Водная Техника (495) 771-7271 ф.132-4559 www.water-technics.ru
Интерма (495) 783-7000 ф.783-9228 www.interma.ru
Контур-Вест (495) 191-7178 ф.946-2837 www.kontur-west.ru
Пари Групп (495) 727-1119 www.parigrupp.ru
Проксима (495) 741-3004 ф.943-7633 www.proxima-k.ru
Центр ОВМ (495) 491-5788 ф.491-0094 www.ovm.ru

С-Петербург:

Алсель СПб (812) 325-24-24, 325-24-07 www.ahlsell.ru
Невский Проспект (812) 567-1204, 567-9439, www.nevskypr.ru
NORD COMPANY (812) 380-82-10, 496-5220, www.otoplenie.spb.ru
Климат Проф (812) 324-6902, 327-1112, www.complect.klimat-prof.ru
Сан Саныч Профи (812) 320-2664, 320-2661, www.san-sanych.ru

Екатеринбург:

САНТЕХИМПЭКС (343) 210-40-43; 269-15-28; 269-15-29 www.stimek.ru

Офис в Москве: тел.: (495) 746-8788, тех.поддержка: (495) 746-0803

тел./факс: (495) 543-9884, e-mail: wattsmoscow@mail.ru

Офис в С-Петербурге: тел./факс: (812) 910-9358,

тех.поддержка: (812) 974-0964, e-mail: watts@zmail.ru

Офис в Екатеринбурге: тел.: (343) 216-6672, e-mail: wattsural@mail.ru

Офис в Краснодаре: тел./факс: +7(861) 253-0459, тел.: +7 918 413 57 94
e-mail: wattskrasnodar@mail.ru

WATTS
INDUSTRIES
Technology by nature

WATTS Industries Deutschland GmbH
Geschäftsbereich Export Osteuropa

Godramsteiner Hauptstraße 167 • 76829 Landau • Deutschland

Tel. +49 6341 9656-211 • Fax +49 6341 9656-220

E-mail: info@wattsindustries.de • www.wattsindustries.com

Предложена серия решений по повышению надежности и полноты утилизации теплоты и массы пара деаэраторов [2, 3]. В частности, доказана целесообразность более широкого применения смешивающих охладителей пара и разработаны способы их установки.

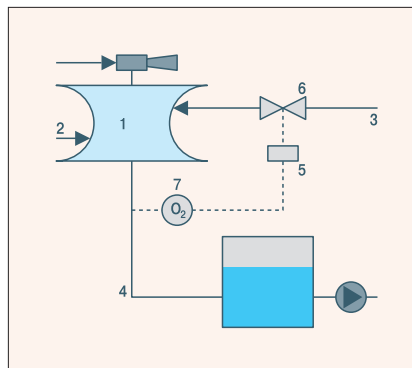
Поддержание оптимальных температурных режимов деаэрации, снижение до технологического минимума расхода пара наиболее эффективно достигаются путем совершенствования технологий управления деаэраторами.

Разработка технологий управления процессом термической деаэрации

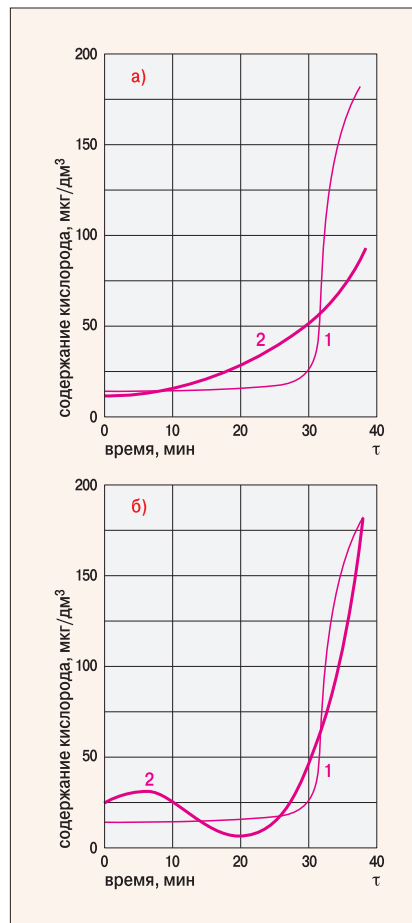
При проектировании и эксплуатации деаэрационных установок в качестве основного регулируемого параметра технологического процесса обычно принимается величина давления (разрежения) в деаэраторе или соответствующей ему температуры деаэрированной воды. Подразумевается, что принятый за оптимальный фиксированный уровень регулируемого параметра обеспечивает требуемое качество деаэрации воды. Поддержание рабочего давления или температуры деаэрированной воды в заданных пределах осуществляется путем изменения регулирующего параметра — расхода греющего агента, подаваемого в деаэратор. Традиционная технология регулирования термических деаэраторов в значительной степени была обусловлена простотой измерения давления и температуры, принятых в качестве регулируемых параметров.

Однако анализ эксплуатации деаэраторов показывает, что при традиционной технологии управления процессом термической деаэрации, с одной стороны, во многих случаях не гарантируется достижение требуемого качества обработки воды, а с другой, — нередко деаэрация проводится с повышенными энергетическими затратами [2].

Появление достаточно надежных и точных приборов для оценки качества деаэрированной воды, прежде всего, кислородомеров, позволило реализовать новый подход к управлению деаэраторами, по которому регулируемые параметрами служат заданные конечные показатели эффективности деаэрации: остаточные концентрации растворенных кислорода и диоксида углерода [2, 10]. На рис. 1 показана одна из схем [10], в которой реализуется новый подход к управлению термическими деаэраторами.



▲ Рис. 1. Схема вакуумной деаэрационной установки с регулированием расхода греющего агента по заданным значениям O_2 и CO_2 (1 — вакуумный деаэратор; 2 — трубопровод исходной воды; 3 — трубопровод греющего агента; 4 — трубопровод отвода деаэрированной воды; 5 — регулятор расхода перегретой воды; 6 — регулирующий клапан; 7 — датчики остаточного содержания кислорода деаэрированной воды)



▲ Рис. 2. Динамика изменения содержания кислорода CO_2 в деаэрированной воде (а — экспоненциальная кривая; б — полиномиальная кривая; линия 1 — экспериментальная динамическая характеристика деаэратора; линии 2 — зависимости, построенные по эмпирическим формулам)

В соответствии с этой схемой регулирование расхода греющего агента производят по величине заданного остаточного содержания растворенного кислорода в деаэрированной подпиточной воде с помощью регулятора 5, регулирующего органа 6 и датчиков 7. Это позволяет гарантированно обеспечить заданное качество воды при минимально необходимых и достаточных энергетических затратах на деаэрацию.

В рамках нового подхода создана серия технологий управления процессами деаэрации, отмеченных медалью Российской академии наук и золотой медалью Всемирного салона изобретений в Брюсселе.

Экспериментальное построение динамических характеристик деаэраторов

Для практической реализации новых технологий управления необходимо знание динамических характеристик термических деаэраторов как объектов регулирования.

Динамическая характеристика отражает реакцию объекта управления во времени на регулирующее воздействие. Для деаэратора такие характеристики могут быть представлены динамикой изменения во времени τ регулируемого параметра (остаточной концентрации кислорода) при изменении какого-либо регулирующего параметра (расхода пара или греющего агента, температуры воды, подаваемой на деаэрацию).

На рис. 2 приведены графические зависимости скорости изменения остаточного содержания кислорода в деаэрированной воде при снижении величины удельного расхода пара с 0,07 кг/т до 0,03 кг/т и неизменной величине температуры исходной воды $t_{хов} = 52,50^\circ C$ (деаэратор ДА-25)

Эмпирические зависимости (линии 2), описывающие приведенную на рис. 2 динамическую характеристику (линия 1), аппроксимированы в виде формул [11]:

$$CO = 7,1709 e^{0,0572\tau}; \quad (1)$$

$$CO_2 = 0,0123 t^3 - 0,6148 t^2 + 7,7523 t + 3,5625. \quad (2)$$

Разработка технологий предотвращения вторичного насыщения деаэрированной воды газами при ее хранении и транспорте

Обследование теплоэнергетических предприятий ряда городов показало, что основной причиной увеличения кислорода в подпиточной воде теплосети

является не столько недостаточное качество деаэрации, сколько вторичное насыщение сетевой воды коррозионно-активными газами.

В системах теплоснабжения Саратова, Ростова, Ульяновска и других городов до 90% повреждены от внутренней коррозии обусловлено вторичным насыщением подпиточной и сетевой воды кислородом и диоксидом углерода.

Аэрация деаэрированной воды происходит в период хранения ее в баках-аккумуляторах, через сальниковые уплотнения подпиточных и сетевых насосов, неплотности подогревателей горячего водоснабжения (ГВС) в закрытых системах теплоснабжения, а также в местных системах отопления и ГВС при их завоздушивании.

В НИЛ ТЭСУ разработаны высокоэффективные решения по защите систем теплоснабжения от вторичного насыщения воды коррозионно-агрессивными газами [12].

Так, разработано устройство для защиты баков-аккумуляторов от аэрации [12]. Сообщение с атмосферой осуществляется через трубу, сваренную в кры-

шу бака-аккумулятора, причем нижний конец трубы размещен ниже уровня трубопровода отвода воды, а верхний конец трубы выступает над крышей бака. При заполнении бака-аккумулятора вода при подъеме сжимает воздух, находящийся над поверхностью воды. Масса воздуха давит на поверхность воды и выжимает некоторое количество воды в трубу. Насыщение воды коррозионно-агрессивными газами уменьшается во много раз, так как аэрация происходит только на поверхности воды в пределах зеркала воды трубы, которая значительно меньше общей площади бака-аккумулятора.

Практика реализации рассмотренных в статье решений позволяет, что они позволяют существенно повысить качество, надежность и экономичность термической деаэрации воды, эффективность защиты от внутренней коррозии оборудования и трубопроводов тепловых электростанций и систем теплоснабжения. □

1. Шарапов В.И. Подготовка подпиточной воды систем теплоснабжения с применением вакуумных деаэраторов. М.: «Энергоатомиздат», 1996.

2. Шарапов В.И., Цюра Д.В. Термические деаэраторы. Ульяновск: УлГТУ, 2003.
 3. Шарапов В.И., Макарова Е.В. Защита от коррозии тракта питательной воды ТЭЦ. Ульяновск: УлГТУ, 2004.
 4. Шарапов В.И., Малинина О.В., Цюра Д.В. О предельной массообменной и энергетической эффективности термических деаэраторов. — «Энергосбережение и водоподготовка», №2/2003.
 5. Шарапов В.И. О реконструкции вакуумных деаэраторов. — «Промышленная энергетика», №5/1999.
 6. ГОСТ 16860–88. Термические деаэраторы. М.: Изд-во стандартов, 1989.
 7. Шарапов В.И., Макарова Е.В. О гидразинной обработке питательной воды ТЭЦ. «Электрические станции», №6/2002.
 8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. 16-е изд. М.: СПО ОРГРЭС, 2003.
 9. Шарапов В.И., Пазушкин П.Б., Цюра Д.В., Макарова Е.В. Методика расчета энергетической эффективности технологий подготовки воды на тепловых электростанциях. — Проблемы энергетики. Известия ВУЗов, №7–8/2002.
 10. Патент №2144508(RU). МПК6 С 02 F 1/20. Способ термической деаэрации воды. В.И. Шарапов, Д.В. Цюра. — Бюллетень изобретений, № 2/2000.
 11. Шарапов В.И., Феткуллов М.Р., Цюра Д.В. Технологии управления термическими деаэраторами. Ульяновск: УлГТУ, 2004.
 12. Шарапов В.И., Ямлеева Э.У. Защита воды в системах теплоснабжения от вторичного насыщения коррозионно-агрессивными газами. Ульяновск: УлГТУ, 2004.

ROTHENBERGER

МЕДЬ



горелки
припои
флюсы

СТАЛЬ



крупны
резьбонарезные
станки
трубогибы
труборезы

МПТ



прессы
ножницы
фаскосниматели



отбортовщики
трубогибы
труборезы





WWW.ROTHENBERGER.RU

ПРОДАЖА СЕРВИС ОБУЧЕНИЕ

ОЛЬМАКС (495)792-59-44 290-78-77

115419 Москва, 2-й Верхний Михайловский проезд, д.9, стр. 2

А.А. ДИРЕНКО, КНУСА, Е.М. КОЦАРЬ,
«Потенциал-4»

Использование высших водных растений в практике очистки сточных вод и поверхностного стока

Водные растения в водоемах выполняют следующие основные функции [1]:

- **фильтрационную** (способствуют оседанию взвешенных веществ);
- **поглощительную** (поглощение биогенных элементов и некоторых органических веществ);
- **накопительную** (способность накапливать некоторые металлы и органические вещества, которые трудно разлагаются);
- **окислительную** (в процессе фотосинтеза вода обогащается кислородом);
- **детоксикационную** (растения способны накапливать токсичные вещества и преобразовывать их в нетоксичные).

Способность высших водных растений удалять из воды загрязняющие вещества — биогенные элементы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, марганец, серу), тяжелые металлы (кадмий, медь, свинец, цинк), фенолы, сульфаты — и уменьшать ее загрязненность нефтепродуктами, синтетическими поверхностно-активными веществами, что контролируется такими показателями органического загрязнения среды, как биологическое потребление кислорода (БПК) и химическое потребление кислорода (ХПК), позволила использовать их в практике очистки производственных, хозяйственно-бытовых сточных вод и поверхностного стока как в Украине, так и во всем мире.

Во многих странах Америки довольно широко используются системы очистки шахтных вод на плантациях



Экспериментальное биоплато в Норвегии



Биофильтрационная система в Австралии

камыша и тростника [2]. Описаны сооружения с камышовой растительностью для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод в Нидерландах [3], Японии [4], Китае [5]; для очистки загрязненного поверхностного стока в Норвегии [6], Австралии [7] и в других странах. Стойкость камыша к действию больших концентраций загрязняющих веществ позволила довольно успешно использовать его для очистки сточных вод свиноводческих комплексов в Великобритании [8].

В г. Бентоне (США) с населением 4700 человек с 1985 г. осуществляется очистка бытовых сточных вод в прудах с зарослями камыша и других водных растений. Подсчитано, что стоимость такой системы очистки в 10 раз меньше, чем стоимость традиционных систем при удовлетворительном качестве очистки воды от соединений азота, фосфора, взвешенных и органических веществ [9]. В Ирландии, г. Вильямстоуне, успешно эксплуатируется система совместной очистки хозяйственно-бытовых вод (72%) и поверхностного стока (28%), сконструированная в виде трех мелководных лагун, две из которых засажены камышом и рогозом, а третья представляет собой биопруд с плавающими водными растениями — лилией и ряской. В процессе очистки вода очищается до следующих показателей (мг/л): БПК — 9, взвешенные вещества — 9, полный азот — 14,2, аммиак — 0,8, нитраты — 9,2, полный фосфор — 4,45, ортофосфаты — 3,15. Среднее процентное уменьшение концентраций загрязняющих веществ в системе за двухлетний период изучения составляет: 48% для БПК, 83% для взвешенных веществ, 51% для общего азота, 13% для общего фосфора, удаление патогенных организмов достигает 99,77% [10].

Очистные системы вторичной и третичной очистки бытовых сточных вод, основанные на использовании элодеи, пригодны для использования в умеренном климате, где могут круглый год удалять биогенные элементы из сточных вод [11].

По результатам промышленно-экспериментальных исследований процесса

очистки бытовых сточных вод с использованием водного гиацинта в США, степень очистки по БПК5 достигает 97–98% [12]. В Китае водный гиацинт используется для очистки сточных вод кинофабрики от серебра [13]. Установлено, что эффективность очистки воды от серебра, взвешенных веществ, соединений фосфора и азота, соответственно, составляла 100%, 91%, 53,9%, и 92,9%, при этом БПК и ХПК уменьшалась на 98,6% и 91%. Предложенный метод позволяет отказаться от использования сорбционной очистки.

В России, в Институте цитологии и генетики, разработана технология очистки сточных вод с использованием водного гиацинта. Экспериментальная работа была проведена для сточных вод комплекса по разведению свиней. Очистка проводилась в биопрудах. Концентрация азота аммонийного снижалась (мг/л) с 30–50 до 4–5, БПК5 — со 150 до 20–30, ХПК — с 300 до 25–30, концентрация растворенного кислорода возрастала от 0,5 до 2–5 (мг·О₂)/л.

В Норвегии в 40 км на юг от Осло для очистки сельскохозяйственного поверхностного стока построено экспериментальное биоплато (рис. 1), которое представляет собой сконструированный из восьми параллельных полос (каждая размером 3×40 м) фильтр глубиной 0,5 м, площадью 1200 м² [6]. Площадь водосбора составляет 0,8 км². Предварительные исследования показали значительную эффективность удаления взвешенных веществ — 45–75%, фосфора — 21–44%, азота — 15%. Исследования продолжаются.

Австралийские ученые разработали способ очистки поверхностного стока от автомагистралей [7]. Дороги не обустраиваются фильтрационными траншеями (рис. 2), заполненными на глубину 0,8 м гравием. На дне траншеи прокладываются сборные трубопроводы диаметром 150 мм, которые транспортируют сток для дальнейшей очистки в биоплато.

При очистке сточных вод чаще всего используют такие виды высших водных растений (ВВР), как камыш, тростник озерный, рогоз узколистный и широколистный, рдест гребенчатый и курчавый, спириделла многокоренная, элодея, водный гиацинт (эйхорния), касатик желтый, сусак, стрелолист обычный, гречиха земноводная, резуха морская, уруть, хара, ирис и пр.

Как показали исследования, корне-

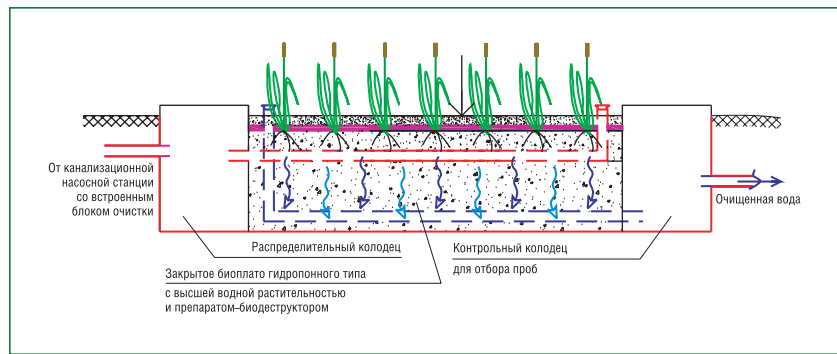


Рис. 1. Типовая конструкция ЗБГТ с герметическим дном

вая система рогоза имеет высокую аккумулирующую способность относительно тяжелых металлов [14]. Концентрация металлов в корневой системе рогоза, который рос на берегах шламонакопителей электростанций, достигала (мг/кг): железа — 199,1, марганца — 159,5, меди — 3,4, цинка — 16,6.

Известно, что камыш имеет высокие адаптивные свойства и способен прорастать в очень загрязненных промышленными сточными водами водоемах [15]. Он способен удалять из воды ряд органических соединений, в т.ч. фенолы, нафтолы, анилины и прочие органические вещества. Удельное поглощение минеральных веществ камышом достигает (грамм на 1 г сухой массы): кальция — 3,95, калия — 10,3, натрия — 6,3, кремния — 12,6, цинка — 50, марганца — 1200, бора — 14,6 [16].

В работе [17] оценена способность трех видов высших водных растений (камыш, тростник и рогоз) удалять из загрязненных вод азот и снижать БПК. Установлено, что при средней концентрации аммония в сточных водах 24,7 мг/л, после очистки с использованием ВВР его концентрация составляла (мг/л): для камыша — 1,4, тростника — 5,3, рогоза — 17,7. Эффективность снижения БПК также была наиболее высокой у камыша, немного ниже у тростника и рогоза. Замечено, что

накопление растениями биогенных элементов стимулируется увеличением их концентрации в среде [18, 19], увеличивается под действием света [20], зависит от pH воды, а также от видовых особенностей растений [18], густоты биомассы [20] и ряда других факторов, а именно — температуры и кислородного режима.

Биоплато с ВВР отличается значительной окислительной способностью благодаря созданию биопленки гидробионтов (перифитона) на поверхности инертного субстрата и погруженной части корневищ и стеблей ВВР, которые находятся в состоянии симбиотического взаимодействия. Часть биоценоза микроорганизмов находится во взвешенном состоянии в виде хлопьев, а также образует пласт естественных отложений — бентос, в котором проходит активный процесс анаэробного разложения органических загрязнений. Значительную роль в процессах доочистки выполняют сапрофитные бактерии, которые вместе с ВВР успешно выполняют роль дезинфектантов за счет своих продуктов обмена и антагонизма с бактериями-гетеротрофами, что в ряде случаев позволяет избежать использования систем хлорирования или озонирования воды [21].

В работах [22, 23] выделяют поверхностные, инфильтрационные и наплавные конструкции биоплато. В качестве поверхностного биоплато используют инженерные сооружения или естественные заболоченные территории со свободным движением воды через сообщества воздушно-водной и укоренившейся погруженной растительности. Инфильтрационные биоплато представляют собой земляные фильтрующие сооружения с загрузкой из щебня, гравия, керамики, песка и других материалов. ▲

Фильтрация сточной воды может осуществляться как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. На поверхности загрузки высаживаются наиболее стойкие древесно-кустарниковые и/или травянистые растения. Очистка сточных вод осуществляется за счет жизнедеятельности земноводных растений-макрофитов, микроорганизмов биопленки и ризосферы, а также грибов и актиномицетов ризосферы корней и в пласте перегноя, который постепенно формируется. Применяются также наплавные биоплато, при этом на поверхности плавающих в воде матов, которые изготавливают из синтетических волокон, высаживают травянистые многолетние растения, которые образуют развитую корневую систему. Наплавные биоплато хорошо зарекомендовали себя в очистке вод от плавающих примесей (пены, СПАВ, нефтепродуктов и др.).

Известны искусственно созданные биоплато с открытым зеркалом воды, которые преимущественно предназначены для очистки сточных вод, где в качестве водных растений используют ирис, рогоз, касатик, рдест, тростник озерный, стрелолист с плотностью посадки 1–15 растений на 1 м². Вид растений выбирают в зависимости от природы загрязнений. Биоплато заполняют водой до уровня от 0,3 до 1,5 м при скорости течения 0,005–0,01 м/с [24]. Эффективность работы таких открытых биоплато немного снижается в осенне-зимний период (до 70% [22], но качество очистки не ухудшается выше ПДК для выпущенной очищенной воды в естественные водоемы [21].

В Украине использование ВВР на разных типах биоплато — инженерно-биологических сооружениях, которые обеспечивают очистку и доочистку хозяйственно-бытовых, производственных сточных вод и загрязненного поверхностного стока, не требуя (или почти не требуя) затрат электроэнергии и использования химических реагентов при незначительном периодическом эксплуатационном обслуживании, — началось еще в прошлом веке. В Институте гидробиологии НАНУ, г. Киев, было предложено и исследовано использование биоплато как сооружения доочистки воды в каналах, по которым транспортируется вода из Днепра для водообеспечения таких



Введение в эксплуатацию ЗБГТ

регионов, как Крым, Донбасс, а также в других отраслях [15, 19, 24]. Широкое изучение и внедрения биоинженерных сооружений с использованием ВВР выполняется в Институте экологических проблем, г. Харьков.

В научно-инженерном центре (НИЦ) «Потенциал-4» работы по разработке технологии доочистки и водоотведения возвратных вод с применением ВВР в закрытом биоплато гидропонного типа начаты в 1990 г. НИЦ «Потенциал-4» предложены разные типы инженерно-биологических сооружений на основе закрытого биоплато гидропонного типа (ЗБГТ). ЗБГТ используется в разработках и технологиях очистки сточных вод как водоохранное сооружение, которое объединяет основные элементы очистки с использованием иммобилизованной на инертном субстрате микрофлоры и высших водных растений и водоотведение доочищенных возвратных вод в водоем непосредственно или опосредствованно (через поток грунтовых вод) при наличии благоприятных гидрогеологических условий площадки, на которой обустривают ЗБГТ.

Особенностью ЗБГТ является регулирование качества воды с помощью искусственно созданного гидробиоценоза, качественные и количест-

венные характеристики составных компонентов которого формируются под непосредственным действием ВВР, в выполненном согласно инженерным расчетам сооружении без открытого зеркала воды.

Научно-инженерным центром «Потенциал-4» вместе с Институтом гидробиологии НАНУ выполнены многолетние исследования разных типов ЗБГТ, на основе которых Институтом гигиены и медицинской экологии ЗБГТ признано сооружением, обеспечивающим нормативное качество возвратных вод для водоемов хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного использования. В основу технологии утепленного ЗБГТ положено использование как естественных процессов самоочищения, присущих водным и околотовным экосистемам, так и управление этими процессами на основе расчетов, базирующихся на учете внешних факторов (температура воды и воздуха, pH и Eh среды, период года, гидравлическая нагрузка на сооружение, начальная концентрация растворенного в воде кислорода и загрязняющих веществ воды, которая подается на очистку), а также технологических параметров биоплато (площадь и материал эффективных поверхностей как субстрата прикрепления для разнообразных водных организмов — бактерий, актиномицетов, грибов, простейших и одноклеточных водорослей, ракообразных, червей, насекомых и мшанок; внесение в период запуска биопрепаратов с селективно подобранными гидробионтами-биодеструкторами для конкретных типов загрязнений в водах, которые подлежат очистке) [26]. Наиболее важными характеристиками искусственно сформированного биоценоза макрофитов и микроорганизмов в биоплато есть

общая площадь биоплато, которую занимают растения, их видовой состав и численность на 1 м²; время контакта потока воды с биоценозом, режим эксплуатации биоплато. На рис. 1 представлена типовая схематическая конструкция ЗБГТ. Сточные воды от канализационной насосной станции со вертикальным блоком очистки (КНС с ВБО) подаются в распределительный колодец, который часто размещается непосредственно в биоплато. От распределительного колодца через систему перфорированных трубопроводов, которые в конструктивном плане могут прокладываться по параллельной или лучевой схеме, вода поступает на биоплато. Фильтрация сточной воды происходит в вертикальном направлении через пласт загрузки (мытый щебень гравий, керамзит).

Площадь ЗБГТ и толщина пласта загрузки определяется расчетом и типом ВВР. Высшие водные растения (камыш и тростник озерный) высаживаются с плотностью 4–6 растений на 1 м². Сточные воды транспортируют через гравийную загрузку фильтрационного бассейна, корневища высших водных растений и бактериальный препарат, который способствует разложению трудноокисляемых органических веществ. При

высокой загрязненности органическими веществами сточные воды перед подачей в ЗБГТ могут быть предварительно насыщены кислородом, который будет оказывать содействие аэробному окислению органических загрязнений микроорганизмами перифитона и дыханию корневищ высших водных растений. Покрытие сооружения инертным термоизоляционным материалом предотвращает его промерзание в зимний период и обеспечивает эффективную очистку сточной воды на протяжении года. Конструктивно создается естественная вентиляция всего объема загрузки ЗБГТ, которая обеспечивает эффективное использование ВВР и гидробиоценоза биопленки для окисления загрязнений.

ЗБГТ — инженерное сооружение, которое используется в основном для доочистки предварительно очищенных в КНС с ВБО сточных вод, но оно может использоваться также для улучшения качества поверхностных вод. Конструкции ЗБГТ выполняют разной формы: прямоугольной, овальной, произвольной. Использование принципов ландшафтного дизайна при проектировании и строительстве сооружений биоплато позволяет широко использовать декоративные возможности сооружений для улучшения

эстетических характеристик окружающих территорий.

Разработаны разные конструкции биоплато (одно- и двухъярусные, одно- и многоступенчатые), позволяющие осуществлять эффективную очистку и водоотведение доочистенных вод в поток грунтовых вод или непосредственно в водоем. На фото представлены изображения ЗБГТ на этапах введения в эксплуатацию и на третьем году эксплуатации.

Кроме своих функций как биоинженерных сооружений, ЗБГТ, как высокопродуктивная экосистема, создает пространственную неоднородность в существующих обедневших антропогенно-природных ландшафтах, предоставляет дополнительные места обитания и пищевые ресурсы для многих видов флоры и фауны, которая, в свою очередь, создает благоприятные условия для поддержки биоразнообразия [22, 25]. Использование принципов ландшафтного дизайна при проектировании и строительстве ЗБГТ позволяет широко использовать декоративные возможности сооружений для улучшения эстетических характеристик промышленных площадок и других территорий [22]. □

1. Тимофеева С.С. Биотехнология обезвреживания сточных вод. — Хим. и технол. воды. — 17, № 5/1995
2. Dunbabin J.S., Bownner K.H. Potential use of constructed wetlands for treatment of industrial wastewaters containing metals. — *Sci. Total. Environ.* — 1992. — 111, № 2/3.
3. Gleichman-Verheyc E.G., Putten W.H., Vander L. Alvalwaterzuivering met helofytenfilters, een haalbaarheidsstudie. — *Tijdschr. watervoorz. en. afvalwater.* — 1992. — 25, № 3.
4. Hosokova Yasuschi, Miyoshi Eiich, Fukukawa Keita. Характеристика процесса очистки прибрежных вод тростниковыми зарослями. — *Rept. Part and Harbour. Res. Inat.* — 1991. — 30, № 11.
5. Дин Яньхуа. Исследование образцового проекта системы очистки сточных вод на увлажненных землях с зарослями тростника. *Chim J. Environ. Sci.* — 13, № 2/1992.
6. Blankenberg A.-G.B., Braskerud B.C. «LIERDAMMEN» — a wetland testfield in Norway. Retention of nutrients, pesticides and sediments from a agriculture runoff: *Diffuse Pollut. Conf, Dublin, 2003.*
7. Lloyd S.D., Fletcher T.D., Wong T.H.F., Wootton R.M. (Australia). Assessment of Pollutant Removal Performance in a Bio-filtration System: Preliminary Results, 2nd South Pacific Stormwater Conf.; Rain the Forgotten Resource, 27–29 June 2001, Auckland, New Zealand.
8. Hadlington Simon. An interesting reed. — *Chem. Brit.* — 27, № 4/1991.
9. Dawson G.F., Loweridge R.F., Bone D.A. Grop production and sewage treatment using gravel bed hydroponic erridation. *Ibid.* — 1989. — 21, № 2.
10. Healy A., Cawleyb M. Nutrient Processing Capacity of a Constructed Wetland in Western Ireland. — *J. Environ. Quality.* — 2002. — 31.
11. Bishor Paul L., Eighmy T. Tayler. Aquatic wastewater treatment using *Elodea nuttallii*. — *Water Pollut. Contr. Fed.* — 61, № 5.
12. McAnally A.S., Benefield J.D. Use of constructed water hiacinth treatment systems to upgrade small flow municipal wastewater treatment. *J. Environ. Sci and Health.* — 1992. — 27, № 3.
13. Чен Юаньгао, Дай Цюаньюй, Пи Юй, Чжан Хан. Исследование условий роста водного гиацинта в серебросодержащих сточных водах и определение предела безвредного для него содержания серебра в таких водах. — *J. Ecol.* — 11, № 2/1992.
14. Samkaram Unni K., Philip S. Heavy metal uptake and accumulation by *Thypha angustifolia* from wetlands around thermal power station. *Int. J. Ecol. and Environ. Sci.* — 1990. — 16, № 2/3.
15. Короткевич Л.Г. К вопросу использования водоохранно-очистных свойств тростника обыкновенного. — *Вод. рес.* — № 5/1976.
16. Seidel K. Gewasserreinigung durch hohere Pflanzen. *Garten und Landschaft.* — 1978. — 88, № 1.
17. Gersberg R.M., Elkins B.V., Lyon S.R., Goldman C.R. Role of Aquatic Plants in Wastewater Treatment by Artificial Wetlands. — *Water Res.* — 1986. — 20, № 3.
18. Дикиева Д.М., Петрова И.А. Химический состав макрофитов и факторы, определяющие концентрацию минеральных веществ в высших водных растениях. — *Гидробиологические процессы в водоемах.* Под ред. И.М. Распопова. — Л.: «Наука», 1983.
19. Смирнова Н.Н. Эколого-физиологические особенности корневой системы прибрежно-водной растительности. — *Гидробиол. журн.* — 26, № 3/1980.
20. Дмитриева Н.Г., Эйфор Л.О. Роль макрофитов в превращении фосфора в воде. — *Вод. рес.* — № 5/1985.
21. Використання біологічних ставків з вищими водними рослинами в практиці очищення стічних вод. — *Інформ бюл. Держбуду.* — № 4/2002.
22. Стольберг В.Ф., Ладыженский В.Н., Спирин А.И. Биоплато — эффективная малозатратная экотехнология очистки сточных вод. *Экологія довкілля та безпека життєдіяльності.* — № 3/2003.
23. Ладыженский В.Н., Саратов И.Е. Защита водных объектов от загрязнения поверхностным стоком с территории полигонов ТБО. — 1-я конференция с международным участием «Сотрудничество для решения проблемы отходов», 5-6 февраля 2004 г., Харьков.
24. Кравець В.В., Мерезко О.І. Спосіб біологічного очищення поверхневих вод. Пат. 3550345(SU). — *Промисл вартість.* № 3/1983.
25. Knight R.I. Wildlife habitat and public use benefits of treatment wetlands. — *Water Sci. Technol.* — 35, № 5/1997.
26. Коцарь Е.М. Инженерные сооружения типа «биоплато» как блок доочистки и водоотведения с неканализованных территорий: Тез. докл. междунар. конф. «Aquaterra», Санкт-Петербург, 1999.

Быстроразъемные соединения для систем водоснабжения и отопления JG SPEEDFIT

Автор А.Н. АФОНИН, к.т.н.,
ФГУП «НИИ сантехники»

Недавно на отечественном рынке трубной продукции для водоснабжения и отопления появились новые трубы из сшитого полиэтилена PEX-b/EVOH/PEX-b (далее — барьерные трубы) с оригинальными быстроразъемными соединениями JG SPEEDFIT производства английской компании «Джон Гест». Эти соединения предназначены как для бытового, так и для специального применения, предоставляют возможность быстрой сборки-разборки и многократного повторного использования.

Длительные испытания и соблюдение строгого стандарта качества ISO 9001 (с 1989 г.) позволяют изготовителям предоставлять гарантию 25 лет на материалы и надежность соединения фитингов с барьерными трубами. Предприятие-изготовитель гарантирует полное соответствие барьерных труб строгим требованиям британского стандарта BS 7291.

Производятся барьерные трубы следующих наружных диаметров D_н: 10; 15; 22 и 28 мм, длиной по 2; 3; 6 м (прямые отрезки), 25; 50; 100; 120 и 150 м (в бухтах).

Барьерная труба, используемая в быстроразъемных соединениях, представляет собой пятислойную структуру с наружным и внутренними слоями из силанольноносшитого полиэтилена PEX-b. Центральный полимерный слой EVOH, являющийся защитным антидиффузионным барьером, снижающим проницаемость кислорода в теплоноситель, с обеих сторон окружен полимерными адгезионными слоями, которые обеспечивают прочное соединение с PEX-b. Такая пятислойная конструкция обладает пониженной звукопроницаемостью и теплопроводностью, защищает барьерный слой от механического повреждения в процессе монтажа.

Принципиальное отличие барьерной трубы PEX-b/EVOH/PEX-b от многослойных металлополимерных труб заключается в ее однородности, т.к. все слои являются полимерами с близкими значениями коэффициентов температурного расширения. При значительных колебаниях температуры теплоносителя в трубе обес-



Рис. 1. Срез барьерной трубы

печивается равномерное послойное изменение ее размеров, тогда как в металлополимерной трубе возникают большие внутренние напряжения из-за широкого разброса показателей температурного расширения металла и полимера, что может привести к расслоению и разрушению трубы.

Известно [1], что сравнение сшитых полиэтиленовых труб силанольным PEX-b и пероксидным PEX-a способами также оказывается в пользу первых — они демонстрируют лучшую устойчивость к воздействию высоких температур при высоком давлении теплоносителя (более 1 МПа), что положительно отражается на сроке их службы. Трубы PEX-b могут эксплуатироваться при 95 °С в течение более 50 лет, тогда как срок службы труб из PEX-a при внутреннем давлении в 1,5 раза ниже (6–8 лет).

Фитинги SPEEDFIT сконструированы для использования как с барьерными трубами, так и с медными трубами диаметром 10–28 мм. Они имеют сертификаты BBA (British Board of Agreement), WRAS (Water Regulations Advisory Scheme) и производятся в соответствии с BS 7291 (части 1 и 3, класс S, лицензия №КМ39767). В качестве полимерных материалов для корпусов фитингов и их резьбовых соединений применяются термостойкие и высокопрочные термопласты типа сополимера POM (полиоксиметилена), PSU (полисульфона), широко используемые для изготовления деталей водопроводной арматуры [2].

Для фиксации с барьерной или медной трубой фитинги имеют цангу с зубцами из нержавеющей стали, уплотнитель-

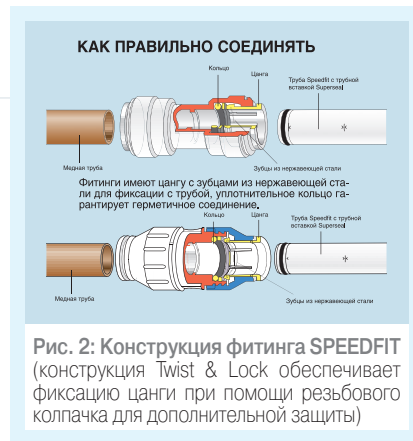


Рис. 2. Конструкция фитинга SPEEDFIT (конструкция Twist & Lock обеспечивает фиксацию цанги при помощи резьбового колпачка для дополнительной защиты)

ное кольцо гарантирует герметичное соединение.

Фитинги, предназначенные для центрального отопления, могут выдерживать кратковременную температуру до 114 °С.

Ограничения: соединения SPEEDFIT не могут быть использованы для газа, топлива или сжатого воздуха. Для сжатого воздуха производятся специальные быстроразъемные соединения.

В процессе обширных исследований, проведенных различными отечественными испытательными центрами, было установлено, что барьерные трубы и фитинги к ним пригодны для эксплуатации в наших условиях, что подтверждается соответствующими санитарно-эпидемиологическими заключениями. Так как сертификационные испытания были проведены до выхода из печати ГОСТ Р 52134–2003, то представляло интерес протестировать барьерные трубы и фитинги из термопластов по программе испытаний данного стандарта, фитингов из латуни — по ГОСТ 17563–91 в Испытательном центре «Сантехоборудование» ФГУП «НИИ сантехники». В результате проведенных испытаний барьерных труб D_н = 15 мм и фитингов к ним из термопластов было установлено их полное соответствие требованиям ГОСТ Р 52134–2003, фитингов из латуни — соответствие требованиям ГОСТ 15763–91. □

- Осипчик В.С. Эксплуатационные свойства сшитого полиэтилена для производства труб горячего водоснабжения и отопления. — УДК 678.742.2.046, www.bytrpex.ru/production/stat/exp.html.
- Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. 2004.

SHK-2006
22-25 мая, 2006
СТЕНД 7-2A27
(павильон N-7)

 **Speedfit**[®]

ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ



Трубы

Применение

- Холодное/горячее водоснабжение
- Центральное отопление
- Теплые полы



Коллекторы

Особенности

- Труба из пятислойного сшитого полиэтилена с диффузионным слоем EVOH
- Диаметр труб 10, 15, 22, 28 мм
- Цанговое соединение
- Возможность многократного использования фитингов и трубы



Гибкая подводка



Фитинги из латуни

Преимущества

- Не требует инструмента
- Сокращает время монтажа до 40%
- Простой монтаж даже в труднодоступных местах
- Надежное герметичное соединение с первого раза
- Отсутствие отложений благодаря исключительно гладкой внутренней поверхности
- Фитинги совместимы с медными трубами 10, 15, 22, 28 мм
- При герметичном соединении возможность вращения фитингов вокруг своей оси
- Ассортимент включает более 200 позиций

**Краны
и вентили**



Соединительные фитинги

ГАРАНТИЯ 25 ЛЕТ

СДЕЛАНО В ВЕЛИКОБРИТАНИИ

WWW.SPEEDFIT.RU

Авторы В.А. УСТЮГОВ, к.т.н., директор ГУП «НИИ Мосстрой», А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник;
В.С. ИОНОВ, исполнительный директор НП «Национальный центр меди»; О.В. УСТЮГОВА, директор ЗАО НПО «Стройполимер»

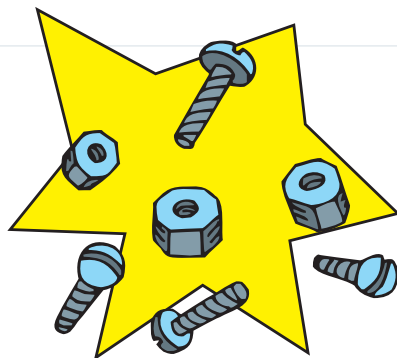
К поддержанию качества и долговечности эксплуатируемых внутренних водопроводно-канализационных систем

Долговечность внутренних водопроводно-канализационных систем зависит не только от грамотного проектирования, качества трубных изделий и монтажа, но и во многом от своевременности соблюдения правил эксплуатации. Перед эксплуатационными службами возникли сегодня весьма непростые задачи [1, 2]. Обязанности организаций, обслуживающих жилищный фонд, перечислены в [3]. Работникам организаций по обслуживанию жилищного фонда следует разъяснять жильцам важность поддержания высокого качества и долговечности всех элементов водопроводно-канализационных систем.

В помещении эксплуатационного персонала должны быть: журнал регистрации работы системы ГВС зданий; график дежурств обслуживающего персонала; остекленный стенд у стола дежурного с размещением на нем схем основных узлов и стояков (с указанием номеров квартир, в которых они проходят, запорно-регулирующей арматуры, воздухоотборников систем ГВС); инструкция по пуску, регулировке и опорожнению системы ГВС, утвержденная главным инженером организации по обслуживанию жилищного фонда.

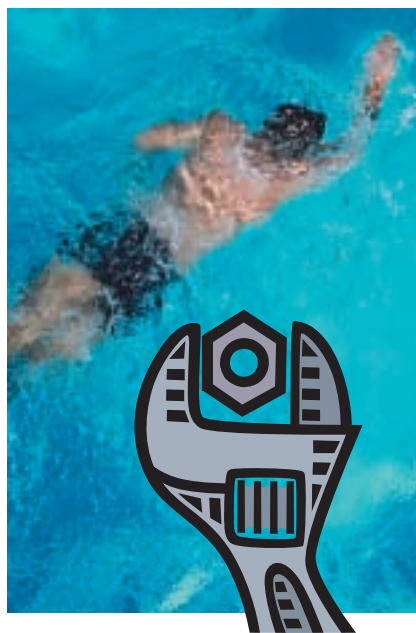
Для надежной [8] эксплуатации водопроводно-канализационных систем с минимальными затратами необходим ежедневный контроль температуры и давления воды в системе ГВС и осмотр (не реже одного раза в неделю) наиболее ответственных элементов (насосов, магистральной запорной арматуры, контрольно-измерительной аппаратуры, автоматических устройств) и (не реже одного раза в месяц) разводящих трубопроводов.

Осмотры водопроводно-канализационных систем следует производить согласно графикам, которые утверж-



даются специалистами обслуживающей жилищный фонд организации.

Стальные оцинкованные трубы. Их поверхность должна быть ровной, гладкой, без трещин и непроваров, возможна небольшая шероховатость, но недопустимы наплывы цинка, пузырчатость и непокрытые цинком участки. Отклонения от наружного диаметра, D_c , не должны превышать $+0,4$ и $-0,5$ мм для D_c до 40 мм и $+0,8$ и $-1,0\%$ — для D_c более 40 мм. Кривизна труб не должна превышать 2 мм для D_c до 20 мм и 1,5 мм — для D_c более 20 на 1 м длины.



Стальные и чугунные соединительные части должны быть без трещин, глубоких раковин, свищей. Их торцевые плоскости должны быть перпендикулярны осям проходов. У муфт и контргайек одна из поверхностей должна быть с механической обработкой перпендикулярно к оси нарезки. Цинковое покрытие оцинкованных стальных соединительных частей должно быть сплошным (резьба — не оцинкована). На поверхностях оцинкованных элементов не допускаются не покрытые цинком участки и пузырчатость. В накидных гайках не должно быть разрыва кромок контрольных отверстий, смятия граней, истирания и среза резьбы. Фитинги с короткой резьбой должны быть собраны по прямой линии без перелома на всю длину сбега резьбы с уплотнением. Толщина уплотненного материала между муфтой и контргайкой на стоне должна составлять 2–3 мм. Радиусы изгиба R стальных трубопроводов (утки, отводы, скобы) должны быть не менее двух наружных диаметров для труб 15 и 20 мм, трех — для 25–75 мм и четырех — при более 75 мм. При изгибе стальной трубы продольный сварной шов должен быть расположен под углом $45(135) \pm 5^\circ$ относительно плоскости сгиба. Овальность поперечного сечения трубы в гнутой детали должна быть не более 5–6%. На изгибе не должно быть дефектов в виде трещин, пор и отслоений металла.

Трубы из PPRC диаметром 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 75; 90 и 110 мм должны быть соединены сваркой в раструб на длине 13; 14,5; 16; 18; 20,5; 23,5; 27,5; 32; 40 и 50 мм, соответственно. На муфтах арматуры не должно быть трещин, глубоких раковин, свищей. Радиус изгиба полимерных труб должен быть не меньше пяти наружных диаметров.

Хромированное (никелированное) покрытие арматуры должно быть сплошным без пропусков и пузырчатости.

На фланцевых соединениях, расположенных вертикально, головки болтов должны быть в положении «сверху». Допускаемое отклонение от перпендикулярности уплотнительной поверхности фланца к оси трубы (детали) не должно быть больше 0,15 мм для диаметров 25–60 мм и 0,25 мм — для диаметров 60–160 мм. Допустимое смещение отверстий двух сопряженных фланцев не должно превышать половины разности между диаметрами отверстия и болта (шпильки). Все гайки на болтах фланцев должны быть расположены с одной стороны. Выход концов болтов (шпилек) из гаек не должен превышать 1,5–3 шагов резьбы. Фланцевые соединения на параллельных трубопроводах должны быть расположены вразбежку. У паронитовых прокладок одна поверхность должна быть ровной, глянцевиной, а другая — матовая. Допустимо наличие незначительной ворсистости, но не должно быть следов излома, складок и трещин.

Уклон горизонтальных линий водопровода должен составлять 2–5 ‰, чтобы при необходимости ремонта обеспечить слив воды. Спускные устройства следует располагать в самых низких точках сети.

Стояки, проложенные открыто, не должны отклоняться от вертикали более чем на 2 мм/м. При открытой прокладке расстояние от оси трубопроводов до поверхности штукатурки или облицовки должно составлять 35 мм для диаметров до 32 мм, 50 (40) и 60 мм — для диаметров более 50 мм. Расстояние между осями стояков горячего и холодного водоснабжения должно быть не менее 80 мм. В плане водопровод должен располагаться не ближе 2 м от канализационных выпусков и проходить выше их не менее чем на 150 мм. Расстояние между водопроводом и электрическими (телефонными) кабелями должно быть не менее 0,5 м (в плане) и 0,15 м (по вертикали). Расстояние от места прохода трубопровода через наружную стену до водомера должно быть около 1,0 м.

Ввод водопровода должен проходить через стены подвала с зазором приблизительно 0,2 м, заделанным эластичным материалом при наличии су-



хих грунтов и водо-газонепроницаемым — в случае водонасыщенных. Расстояние между осями водопроводного и канализационного стояков должно быть не менее 90 мм при диаметре 50 мм и 120 мм — при диаметре 100 мм. От оси водопроводного стояка до боковой стены должно быть расстояние около 100 мм. Расстояния в свету от пластмассовых труб должны составлять 20 мм — до строительных конструкций, 50 — до проходящих сверху под углом 90° горячих трубопроводов и 100 мм — до параллельно проложенных стальных трубопроводов отопления и/или горячего водоснабжения.

На водопроводе обязательно должна быть смонтирована запорная арматура: задвижка или вентиль на каждом вводе в здание; вентиль у основания пожарных стояков (если пожарных кранов пять или более); вентиль у основания стояков хозяйственно-питьевого водопровода в зданиях высотой более двух этажей; вентиль на ответвлениях к пяти и более водоразборным точкам; вентиль либо шаровой кран на ответвлениях в каждую квартиру; вентиль либо шаровой кран на подводках к смывным бачкам и кранам; водогрейным колонкам; вентиль либо ша-

ровой кран перед наружным поливочным краном. Вентильные шпиндели на водопроводах должны быть расположены вверх с наклоном в пределах верхней полуокружности (горизонтальных) и горизонтально (вертикальных). Обратные клапаны на горизонтальных участках водопроводов должны быть расположены крышкой вверх. Указательные стрелки на корпусах вентилей и обратных клапанов должны быть расположены по направлению потока воды. Ручной привод арматуры должен быть расположен на высоте 1,6 м от пола при необходимости частого использования и 1,9 м — если пользуются редко. На вертикальном трубопроводе шпиндель задвижки должен быть расположен горизонтально и вертикально вверх — на горизонтальном. Вертикальный электропривод на задвижке должен находиться вверху.

Санитарно-техническую арматуру и водомеры следует располагать в следующих пределах (мм): водоразборные краны и смесители от горизонтальной оси до борта прибора — 200⁺²⁰ (мойки), 250^{±20} (раковины) и 200⁺²⁰ (умывальника); смесители общие для ванны и умывальника с поворотным изливом (от горизонтальной оси до пола) — 1100⁺²⁰; смесители для ванн и душевых поддонов (от оси смесителя до пола) — 800⁺²⁰; душевые сетки (от низа сетки до пола) — 2100–2250; смесители для души (от пола) — 1200⁺²⁰; водомеры и счетчики воды (от пола) — 300–1000.

Пожарные краны должны быть расположены на высоте 1350±20 мм от пола, на расстоянии 150±10 — до стенки и дна шкафа, считая от вертикальной оси и низа крана.

Температура воды, подаваемой к водоразборным точкам (кранам, смесителям), должна быть не менее 60°C в открытых системах ГВС и не менее 50°C — в закрытых. Температура воды в системе ГВС обязательно должна поддерживаться при помощи автоматического регулятора. Температура воды на выходе из водоподогревателя системы ГВС должна выбираться из условия обеспечения нормируемой температуры в водоразборных точках, но не более 75°C. Давление в системе следует поддерживать на 0,05–0,07 МПа (0,5–0,7 кгс/см²) выше статического давления. На вводе трубопроводов системы ГВС в здание должны быть установлены запорная арматура ▶

и приборы учета тепловой энергии и теплоносителя (термометры и манометры) до и после задвижек (с выводом показаний на диспетчерский пункт). Помещение водомерного узла должно быть освещено, температура в нем в зимнее время не должна быть ниже 5°C.

Основные задвижки и вентили, предназначенные для отключения и регулирования системы ГВС, необходимо два раза в месяц медленно открывать и закрывать. Установку датчиков температуры и давления для контроля работы систем горячего водоснабжения следует, как правило, выполнять с выводом сигналов на диспетчерский пункт. На трубопроводах, обслуживающих отдельные группы приборов, и на подводках к газовым водонагревателям диафрагм и регуляторов не должно быть. Калибр и пределы измерения водосчетчика должны соответствовать максимальному и минимальному количеству воды, идущему на водоразбор. Действие автоматических регуляторов температуры и давления систем ГВС следует проверять не реже одного раза в месяц. В случае частого попадания в регуляторы посторонних предметов необходимо установить на подводящих трубопроводах фильтры. Перебои в ГВС верхних этажей многоэтажного жилого дома необходимо устранять с участием специализированной организации. Водонагреватели и водопроводы должны быть постоянно наполнены водой.

Ремонт систем ГВС должен выполняться в соответствии с проектом и требованиями инструкций и правил. Магистраль и подводки системы водоснабжения должны быть проложены с уклоном не менее 0,002 с повышением в сторону точек водоразбора без образования чрезмерных прогибов.

Конструкция подвесок креплений и подвижных опор для трубопроводов должна допускать свободное перемещение труб под влиянием изменения температуры. Системы ГВС здания, а также трубопроводы внутриквартирной сети по окончании ремонта следует испытывать на давление, равное 1,25 рабочего, но не выше 1,0 МПа и не ниже 0,75 МПа. После ремонта система должна быть испытана с участием лица, ответственного за безопасную эксплуатацию с составлением соответствующего акта.

Запорная арматура должна быть чистой, а резьба смазана машинным маслом, смешанным с графитом. Проверку исправности запорно-регулирующей арматуры следует производить в соответствии с утвержденным графиком ремонта, снятие задвижек для внутреннего осмотра и ремонта — не реже одного раза в три года; проверку плотности закрытия и смену сальниковых уплотнителей регулировочных кранов на нагревательных приборах — не реже одного раза в год. Регулирующие органы задвижек и вентилей следует закрывать два раза в месяц до отказа с последующим открытием в прежнее положение. Замена уплотняющих прокладок фланцевых соединений должна проводиться при каждом разбалчивании фланцевых соединений, снятии арматуры.

Трубопроводы и сантехприборы должны быть закреплены, а их уклоны установлены по уровню. Трубопроводы и арматура, находящиеся в неотапливаемых помещениях, должны иметь тепловую изоляцию, исправность которой необходимо проверять не реже двух раз в год. В местах перехода через трубопроводы необходимо устраивать переходные мостики без опирания на них.

Контрольно-измерительные приборы, регулирующая и запорная арматура должны находиться в технически исправном состоянии. Обслуживающий персонал должен постоянно заносить показания КИП в журнал регистрации. Рекомендуется применять дистанционное управление и контроль из диспетчерского пункта. Регистрация температуры и давления теплоносителя должна проводиться по показаниям термометров и манометров соответствующего проекту класса точности.

Перед каждым пуском насосов (при работе насоса не реже одного раза в сутки) проверяют состояние насосного и другого связанного с ним оборудования и средств автоматизации. Рабочие колеса центробежных насосов должны иметь правильное направление вращения — по направлению разворота корпуса. Биение вала должно отсутствовать. Болты, крепящие центробежные насосы к основанию, должны быть надежно затянуты. Сальники насосов должны быть плотно набиты, подтянуты и не иметь сверхнормативных течей. Соединительная муфта аг-

регата должна быть ограждена съемным кожухом. Подшипники насосов должны пополняться не реже одного раза в десять дней обычной смазкой и в три-четыре месяца консистентной. Температура корпусов подшипников насосов не должна превышать 80°C. Мягкие вставки и виброизолирующие основания насосов должны соответствовать проекту и находиться в исправном состоянии. Следует производить один раз в три года смену резиновых виброизоляторов и прокладок.

Водостоки должны выдерживать давление, равное высоте столба воды, считая от верхней части гидрозатвора до водосточной воронки. Поэтому они смонтированы из напорных труб [10].

Канализация смонтирована из канализационных (безнапорных) труб [11,12]. В канализационных сетях трубы, соединительные части, соединения, ревизии, прочистки должны быть герметичны при давлении не ниже 0,1 МПа, хотя в действительности максимально возможный напор, которому они могут быть подвергнуты, не превышает высоты этажа.

Водопроводно-канализационные системы должны эксплуатироваться в строгом соответствии с установленными требованиями к трубам из соответствующего материала. Они должны быть изложены в местных специальных инструкциях. Такие инструкции следует разрабатывать каждой эксплуатирующей организации на основании положений соответствующих СНиП и СП. Стояки канализации должны быть строго вертикальными. Канализационные выпуски и отводные от сантехприборов трубопроводы не должны отклоняться от проектного уклона. Подвесные их части не должны образовывать чрезмерных прогибов. Конструкция подвесок креплений и подвижных опор для трубопроводов должна допускать свободное перемещение труб под влиянием изменения температуры.

Необходимо следить в процессе эксплуатации за отсутствием течей в стояках, отводных трубопроводах и в местах присоединения к унитадам, сифонам умывальников и ванн и т.п., своевременно устранять протечки воды и причины, вызывающие их. Время вывода из работы, с целью проведения ремонта, канализации и/или водосточков не должно превышать установленных для конкретных систем водо-

Pexal Mixal

Гибкая альтернатива



Гарантия высокого качества • Легкость и гибкость • Гигиеничность
Долговечность • Высокое шумопоглощение • Низкие потери тепла
Отсутствие коррозии и известковых отложений

Удобный и технологичный монтаж • Резьбовые фитинги • Пресс фитинги

Комплекс **Pexal** для систем водоснабжения и отопления основан на применении многослойных металлопластиковых труб в сочетании с резьбовыми и пресс фитингами, изготовленными из специального латунного сплава.

Многослойные трубы **Pexal** и **Mixal** сочетают в себе преимущества металла и пластика. Производитель, компания **Valsir** (Италия), гарантирует бесперебойную работу комплекса **Pexal** по меньшей мере в течение 50 лет.

Официальный поставщик продукции **Valsir** в России, странах СНГ и Балтии:



**ТЕПЛО
IMPORT**
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис (только оптовые поставки):
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205
E-mail: opt@teploimport.ru
www.teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия: Москва: (495) 995 5110
Санкт-Петербург: (812) 271 6118
Волгоград: (8442) 930 905
Екатеринбург: (343) 339 9943
Казань: (8432) 729 258
Красноярск: (3912) 211 111
Нижегород: (8312) 658 755
Пермь: (3422) 199 105
Ростов-на-Дону: (8632) 923 473

Азербайджан, Баку: (99412) 496 2305
Беларусь, Минск: (37517) 296 1141
Грузия, Тбилиси: (99532) 921 545
Казахстан, Алматы: (3272) 746 415
Молдова, Кишинев: (37322) 471 516
Украина, Киев: (38044) 206 1265
Латвия, Рига: (371) 746 8072
Литва, Вильнюс: (3705) 245 8828
Эстония, Таллинн: (372) 656 3680

отведения сроков. После ремонта система должна быть испытана проливом воды с участием лица, ответственного за безопасную эксплуатацию с составлением соответствующего акта. Надежная эксплуатация систем водоотведения должна обеспечиваться проведением детальных осмотров трубопроводов — не реже одного раза в квартал и наиболее ответственных элементов системы (водомеры, задвижки, водосточные воронки и др.) — не реже одного раза в месяц. Все трубопроводы водопроводно-канализационных систем должны быть прочно закреплены и иметь проектные уклоны.

Расстояния в свету между канализационными выпусками и водопроводными вводами должны быть не менее 1,5 м по горизонтали и 0,15 м по вертикали. Между канализационным трубопроводом и строительными конструкциями в местах пересечения стен подвала или фундаментов здания должны быть в пределах 0,2 м. Не должны быть менее между полимерными канализационными трубопроводами и: строительными конструкциями — 20 мм; стальными трубами горячего водоснабжения и отопления, пересекающимися под углом 90°, — 50 мм; параллельными стальными трубами горячего водоснабжения и отопления — 100 мм. Расстояния от верха вытяжного стояка не должны превышать 0,3 м до кровли (плоской неэксплуатируемой), 0,5 (скатной), 3 (эксплуатируемой) и 0,1 м — до обреза вентиляционной сборной шахты. Каждый водоотводящий стояк из чугуна должен быть закреплен по середине этажа. Горизонтальные участки закрепляются на расстояниях не более 2 м. На горизонтальных трубопроводах из полимерных труб диаметром 110 мм расстояния между неподвижными креплениями должно быть не более 2 м (ПВХ) и 1,2 м (ПП) — при одном раструбном соединении между креплениями. При двух раструбных соединениях между креплениями расстояние не должно превышать 1,2 м для канализационных труб из обоих материалов. При диаметре труб 50 мм расстояние между неподвижными креплениями не должно превышать 1 м. Между подвижными креплениями расстояние не должно превышать 10 D (горизонтальные трубопроводы) и вертикальные — 20 D (вертикальные

трубопроводы). Здесь D — наружный диаметр трубы. Водопровод из стальных труб на горизонтальных участках должен быть обязательно закреплен через каждые 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 6; 6,5; 7; 8 м (для диаметров 15 мм, 20; 25; 32; 40; 50; 70; 80; 100; 125; 150 мм). Крепление стояков должно быть осуществлено по середине этажа здания, независимо от диаметра. Расположение крепежа на полимерных водопроводах [13] должно быть выполнено в соответствии с требованиями норматива, согласно которого производился их монтаж. Крепеж арматуры в составе водопроводов из пластмассовых труб должен быть осуществлен самостоятельно. Между стальным хомутом крепления и полимерной трубой обязательно должна находиться неметаллическая прокладка, шириной, большей ширины хомута приблизительно на 10 мм. Затяжка хомутов вокруг полимерных труб не должна сильно обжимать их стенки.

При ремонте водопроводно-канализационных систем, с целью исключения излишнего разрушения строительных конструкций, следует учитывать возможные размеры борозд, в которых они могут быть размещены стояки. Один водопроводный стояк может находиться в углублении в стене с габаритами (ширина, глубина) 130×130 мм. Два стояка холодного и горячего водоснабжения могут быть расположены в углублении в стене с габаритами (ширина, глубина) 240×130 мм. Водопроводный и канализационный стояки могут быть расположены в углублении в стене с габаритами (ширина, глубина) 200×130 мм (диаметр канализационного стояка 50 мм) и 250×200 мм (диаметр канализационного стояка 100 мм). При этом расстояние между стояками должно быть не менее 120 мм (при диаметре канализационных труб 50 мм) и 140 (при диаметре канализационных труб 100 мм). Ось водопровода не должна находиться в углублении далее 90 мм (при диаметре канализационного стояка 50 мм) и 125 мм (при диаметре канализационного стояка 100 мм) от лицевой стены. Расстояние между канализацией и ближним водопроводным стояком не должно быть меньше 90 мм (при диаметре канализационного стояка 50 мм) и 190 мм (при диаметре канализационного стояка 100 мм). Водопровод (его ось) должен находиться

в углублении не глубже 90 мм (при диаметре канализационного стояка 50 мм) и 155 мм (при диаметре канализационного стояка 100 мм).

Проход открытых трубопроводов сквозь строительные конструкции должен быть осуществлен с использованием отверстий с размерами, мм (длина, ширина): 100×100 — один стояк; 200×100 — два стояка; 250×150; 300×200 и 350×250 — два водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм, 50; 100 и 150; 200×150; 250×200 и 250×200 — один водопроводный стояк и один канализационный стояк диаметром, мм, 50; 100 или 150; 450×150; 500×200 и 500×200 — три водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм, 50; 100 или 150; 100×100 — водопроводная подводка; 200×200 — водопроводная магистраль; 400×400 — водопроводный ввод. Проход водопроводов через строительные конструкции должен быть осуществлен с использованием гильз. Гильзы могут служить обрезки труб, кровельная сталь или рубероид. Гильзы должны быть прочно и жестко заделаны в строительной конструкции и расположены выше чистого пола на 20–30 мм и заподлицо — относительно потолка. Полимерные трубопроводы сквозь строительные конструкции должны проходить по футлярам, длиннее их толщины на 30–40 мм, причем в футлярах не должно быть соединений труб. Внутренний диаметр гильз и футляров должен быть больше наружного диаметра трубы на 10 ± 2 мм, а равномерно распределенный зазор вокруг трубы должен быть заполнен эластичным герметизирующим материалом. Места прохода канализационных стояков через перекрытия должны быть заделаны [15] цементным раствором на всю толщину перекрытия. Участок стояка выше перекрытия на 8–10 см (до горизонтального отводного трубопровода) должен быть окружен цементным раствором толщиной 2–3 см; причем часть стояка, располагаемая в перекрытии, должна быть обернута рулонным гидроизоляционным материалом без зазора.

Стояки канализации из ПП-труб должны проходить через перекрытия по специальным противопожарным муфтам. Пересечение водоотводящим выпуском (водопроводным вводом) стен подвала или фундаментов здания ▴



- МЕТАЛЛОПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ MpS
- ФИТИНГИ Profit
- ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА ТЕС
- РАДИАТОРЫ TOREX
- НАСОСЫ DwS

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

• **Максвелл-Москва** 129110 Москва, Олимпийский проспект, 16, здание бассейна СК "Олимпийский", подъезд 4; розничный отдел: тел.: 937-2211; факс: 937-7819; оптовый отдел: тел.: 937-2201; факс: 937-2242; e-mail: teplo@maxlevel.ru • **Максвелл-Санкт-Петербург** 192029 Санкт-Петербург, пр-т Обуховской обороны, 70/2; тел.: (812)740-7362/63 • **Максвелл-Ростов-на-Дону** 344010 Ростов-на-Дону, Театральный пр-т, 60/348; тел.: (863)227-6141/42/43/44 • **Максвелл-Краснодар** Краснодар, ул. Зиповская, 5, литер "И"; тел.: (861)210-1291/92/93 • **Максвелл-Новосибирск** 630110 Новосибирск, ул. Богдана Хмельницкого, 84 к. 6; тел.: (383)271-7948, 210-5440/41/42 • **Максвелл-Екатеринбург** 620137 Екатеринбург, ул. Бархотская, 2; тел.: (343)372-7747

www.maxlevel.ru

должно быть выполнено с зазором 0,2 м между трубопроводом и строительными конструкциями с заделкой отверстия в стене в сухих грунтах водонепроницаемым и газонепроницаемым (в газифицированных районах) эластичными материалами, а в мокрых грунтах — с установкой сальников.

Уклон отводных трубопроводов должен соответствовать проектному и не отклоняться от него более чем на 0,001. При отсутствии проектных данных, уклоны таких трубопроводов должны быть не меньше 0,002 (в подвале) и 0,01 (на чердаке). Отклонение от вертикали канализационных стояков не должно превышать 2 мм/м. Отклонения от вертикали тяг подвесок на трубопроводах, не имеющих температурных деформаций, не должно быть, а тяг подвесок на трубопроводах, испытывающих температурные удлинения (укорочения) — не должны превышать половины таких деформаций в каждую сторону. Отклонения от проектного положения умывальников, унитазов, моек не должно превышать ±15 мм. Отклонение высоты установки санитарных приборов (умывальников, раковин, моек и др.) от уровня чистого пола не должно превышать ±20 мм. Отклонения от горизонтальности не должно превышать 10 мм для умывальника — (измеряется по положению кронштейнов от пола) и 20 мм для унитаза (в плоскости сидения). Горизонтальность умывальников (по положению кронштейнов) и унитазов (в плоскости сидений) не должна отклоняться более чем на 10 и 20 мм, соответственно.

В качественно собраных разрезных соединениях (уплотненных резиновыми кольцами) должна быть видна метка на трубной детали, входящей в раструб другой трубной детали на расстоянии не ближе 5 мм от торца раструба. Метка фиксирует допустимую глубину вдвигания гладкого конца в раструб. Глубина, мм, ограничивается с учетом материала труб и их диаметра. Для труб из ПВХ глубина составляет $47^{+0,5}$ ($D = 110$) и $36^{+0,5}$ ($D = 50$). Для труб из ПП глубина составляет $48^{+0,5}$ ($D = 110$) и $37^{+0,5}$ ($D = 50$).

Участки канализации должны быть прямолинейными. На канализационных стояках выше присоединенных санитарно-технических приборов не должно быть отступов. Под потолком помещений, в подвалах и техниче-

ских подпольях присоединение отводных трубопроводов к стояку должно быть осуществлено только посредством косых крестовин и/или тройников. К одному отводному трубопроводу не должны быть присоединены санитарные приборы, расположенные в разных квартирах на одном этаже. Двустороннее присоединение отводных труб от ванн к одному стояку на одной отметке должно быть произведено только посредством косых крестовин. На канализационных линиях в горизонтальной плоскости не должно быть прямых крестовин.

Стояки канализации и водосток должны быть скрыты в монтажных коммуникационных шахтах, штрабах, каналах и коробах, ограждающие конструкции которых, за исключением лицевой панели, обеспечивающей доступ в шахту, короб и т.п., должны быть выполнены из негорючих материалов. Лицевая панель должна быть в виде открывающейся двери из сгораемого материала при применении труб из поливинилхлорида и трудносгораемого материала — при применении труб из полиэтилена. Допускается применять сгораемый материал для лицевой панели при полиэфирных трубах, но при этом дверь должна быть неоткрывающейся, однако должны быть открывающиеся люки площадью не более $0,1 \text{ м}^2$ с крышками, обеспечивающие доступ к ревизиям. Против ревизий на скрытых стояках должны быть люки размером не менее 30×40 см. Выведенные выше кровли вытяжные части канализационных стояков должны быть размещены от открываемых окон и балконов на расстоянии не менее 4 м (по горизонтали). Вытяжные части канализационных стояков ни в коем случае не должны соединяться с вентиляционными системами и дымоходами.

Ревизии (прочистки) обязательно должны присутствовать в сетях канализации:

- а)** на стояках, при отсутствии на них отступов — в нижнем и верхнем этажах, а при наличии отступов — также и в вышерасположенных над отступами этажах;
- б)** в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа;
- в)** в начале участков (по движению стоков) отводных труб при числе присоединяемых приборов 3 и более, под которыми нет устройств для прочистки;

г) на поворотах сети — при изменении направления движения стоков, если участки трубопроводов не могут быть прочищены через другие участки.

Они должны быть расположены в местах, удобных для обслуживания. На линиях канализации, подвешенных под потолком, должны быть прочистки, выведенные открыто на этаж, расположенный выше, либо над ними в полу должен быть устроен люк. На горизонтальных участках максимальные расстояния, L , между ревизиями или прочистками должны приниматься с учетом диаметра трубопровода, D_y , и вида системы водоотведения. Уклон на канализационных выпусках должен быть не менее 0,02. Внутри зданий на сетях канализации не должно быть смотровых колодцев. □

1. Отставнов А.А., Ионов В.С. Обслуживание и ремонт внутренних водопроводов жилых домов и объектов соцкультбыта. «Сантехника», №1/2006.
2. Отставнов А.А., Устюгов В.А., Ионов В.С. Особенности обслуживания и ремонта систем центрального отопления зданий. «С.О.К.», №3/2006.
3. Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда. МДК 2-03.2003 (утв. постановлением Госстроя РФ от 27.09.2003 г. №170), ГАРАНТ.
4. Отставнов А.А., Бухин В.Е. О проходе полимерными трубопроводами элементов жилых зданий. «Трубопроводы и экология», №3/2004.
5. Устюгов В.А., Отставнов А.А., Бухин В.Е. Особенности пропуска полимерных трубопроводов через строительные конструкции. «Сантехника», №6/2005.
6. Устюгов В.А., Отставнов А.А. Шум-показатель качества инженерных систем зданий. «Сантехника», №5/2005.
7. Устюгов В.А., Отставнов А.А. О шумности санитарно-технических узлов зданий. Журнал «С.О.К.», №3/2005.
8. Дмитриев А.Н., Отставнов А.А., Ионов В.С. К минимизации затрат на устройство и эксплуатацию внутренних напорных трубопроводов. «Сантехника», №3/2005.
9. Технический регламент операционного контроля качества строительно-монтажных и специальных работ при возведении зданий и сооружений. 05. Монтаж санитарно-технических систем ТР 94.05-99.
10. Устюгов В.А., Отставнов А.А. Об использовании труб из термопластов во внутренних водостоках зданий московского климатического района. «Сантехника», №2/2005.
11. Устюгов В.А., Отставнов А.А. Об опыте применения труб из термопластов при устройстве внутренней канализации. «Трубопроводы и экология», №1/2005.
12. Устюгов В.А., Отставнов А.А. Выбор трубных изделий для устройства внутренних канализационных сетей. «Технология строительства», №(36)/2005.
13. Отставнов А.А. Об оптимизации крепежа напорных трубопроводов в зданиях. «Аква-Терм», №5(27).
14. С.НиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».
15. С.НиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

CALPEDA — один из ведущих производителей электрических насосов на итальянском и мировом рынке. 35 лет устойчивого роста и успехов, более 200 сотрудников, свыше 700 моделей насосов с номинальной мощностью от 0,5 до 175 л.с. (самый широкий модельный ряд среди итальянских производителей), 14 представительств и сервис-центров в Италии, дистрибуция по всему миру от Европы до Африки, Австралии и Новой Зеландии — эти факты говорят сами за себя.



CALPEDA сегодня

Основал компанию Vinicio Mettifogo в 1959 г. Сегодня фирма владеет завидной долей рынка, недвижимостью в 20 тыс. м² в Montorso Vaccination, у нее солидные производственные возможности. CALPEDA — это, прежде всего, современные технологии, надежность, высокие стандарты безопасности и качественная продукция по конкурентоспособной цене.

Продукция CALPEDA — это наглядная демонстрация достижений, основа которых — эффективный менеджмент, креативный дизайн, бесценный опыт и постоянное повышение квалификации персонала. CALPEDA производит электрические насосы для бытовых, промышленных и сельскохозяйственных целей. Компания ассоциируется у профессионалов с функциональными преимуществами, надежностью и высоким КПД.

Продукция CALPEDA сегодня
Самовсасывающие центробежные насосы с открытым рабочим

колесом — для дренажа ванн или канав, для полива, струйные насосы для глубоких скважин (колодцев), и мытья водой под напором.

Дренажные погружные насосы — для откачки воды из затопленных помещений и емкостей, откачки воды из прудов, канав и стоков, для жидкостей с твердыми инородными частицами и волокнами.

Самовсасывающие центробежные насосы с предварительным фильтром — для установок фильтрации воды бассейнов, для чистой или слегка загрязненной воды со взвешенными твердыми частицами, для морской воды. А также самовсасывающие насосы для гидромассажных ванн и многорядные насосы для установок теплообеспечения, кондиционирования, охлаждения и циркуляции.

Среди новинок CALPEDA особого внимания заслуживает расширившийся ассортимент многоступенчатых насосов серии MXH — MXH 206 и MXH 407.

Новые модели сконструированы для достижения более высокого уровня напора — 68,5 м (у предыдущих моделей — 57 м). В дополнение появились еще две новые модели для обеспечения более высокого расхода MXH 1602 и MXH 1603 — 25 м³/ч (у предыдущих моделей — 13 м³/ч). Модели этой серии предназначены в основном для водоснабжения — это универсальные бытовые насосы.

Пять новых моделей насосов добавились и в серии MXS — насосы для водоснабжения из колодцев, цистерн, резервуаров с водой и утилизации дождевой воды. Для большего напора воды — MXS 207-208 и MXS 406-407-408 — 87,5 м (у предыдущих моделей — 66 м).

Циркуляционные насосы серии NC с синхронным мотором на постоянном магните — это инновационное решение для бытовых тепловых установок с рядом преимуществ: высокие эксплуатационные качества

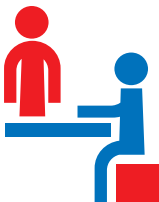
и надежность благодаря использованию синхронного двигателя, экономия электроэнергии на 40%, взаимозаменяемость — циркуляционные насосы CALPEDA имеют одинаковую осевую базу с традиционными моделями. Область применения — чистые неагрессивные жидкости, без абразивных материалов.

Инновационные конструкция и дизайн, передовые технологии работы с нержавеющей сталью помогли CALPEDA выпустить еще одну новинку — серию погружных насосов SDX. Сейчас предлагаются две модели — 6SDX и 8SDX. Эти насосы долговечны и устойчивы к коррозии, обладают повышенной производительностью и потребляют меньше энергии, что позволяет снизить эксплуатационные расходы. Благодаря компактной компоновке техническое обслуживание этих насосов удобно и не требует специальных инструментов. □

Материал подготовлен компанией «Гидроснаб».




ПОЛУЧИВ ВАШУ ЗАЯВКУ



ПОРАДУЕМ ВАС ШИРОКИМ АССОРТИМЕНТОМ



ОПЕРАТИВНО ДОСТАВИМ И БЫСТРО СМОНТИРУЕМ



МЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ПОДБЕРЕМ ВАМ НУЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



(812) 336-60-70
www.gidrosnab.ru

194100
Санкт-Петербург
ул. Новолитовская
д. 15, оф. 331

НАСОСЫ И МОТОПОМПЫ. КОТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ

Новейшие трубопроводные системы

Представительство ALIAXIS Company в России ООО «Глинвед Раша» осуществляет поставки на российский рынок оборудования следующих производителей.

WEFA PLASTIC (Германия)



Трубопроводные системы **Wefatherm** из PP-R 100 (16–160, PN10, PN20) и **Wefatherm Shtabi**, армированные алюминием из PP-R 100 (16–125, PN20), а также **Wefatherm**, армированные волокном из PP-R 100 (16–125, PN16) для систем отопления, снабжения питьевой и хозяйственной водой жилых домов и административных зданий. Основные характеристики: температура перекачиваемой жидкости — до 95 °С; хорошие показатели химической стойкости и линейного расширения. Основной способ соединения труб и фитингов — диффузионная сварка — один из наиболее качественных и простых с точки зрения исполнения. Кроме полипропиленовых фитингов в систему входят комбинированные фитинги с резьбовыми вставками из хромированной латуни, обеспечивающие бесперебойное соединение с металлическими трубопроводами, а также так называемые «варные седла» — прекрасная альтернатива редукционным тройникам: с их помощью можно «вставить» трубу или ее отрезок в трубопровод большего диаметра. Использование «варных седел» удешевляет стоимость используемых материалов, уменьшает трудозатраты на создание новых и реконструкцию существующих трубопроводных систем из полипропилена.

FRIATEC (Германия)



Новинка, впервые представленная на выставке SHK-2005 во Франкфурте-на-Майне, — металлопластиковые трубопроводные системы **Friatec Multi** с фитингами Push fit system. Система обеспечивает быстрый и качественный монтаж при помощи минимума необходимых инструментов. Необходимо лишь отрезать трубу нужной длины, откалибровать ее с помощью насадки-калибратора и вставить до упора в фитинг — монтаж закончен. В фитингах предусмотрены специальные смотровые окна для визуального контроля за монта-

жом. Система представлена тремя типоразмерами — 16; 20 и 25 мм, для каждого диаметра предусмотрена своя насадка-калибратор (отличаются по цвету), а весь инструмент умещается в маленьком кофре. Трубопроводы поставляются в бухтах. Это еще одно преимущество, позволяющее использовать минимальное количество фитингов. В систему входят соединительные детали для подключения всевозможных приборов, которые используются в водоснабжении и отоплении. Система прошла проверки DVGW (немецкий сертификационный орган) и имеет все необходимые сертификаты.

Шумопоглощающая система внутренней канализации **Friaphon** (выполненная методом двойной экструзии). Предназначена для водоотведения бытовых канализационных или дождевых стоков внутри зданий согласно DIN EN 12056 и DIN 1986-100. Система очень проста в монтаже, при этом удовлетворяет требованиям по звукоизоляции (DIN 4109/VDI 4100) и противопожарным нормам (DIN 4102). Система состоит из толстостенных труб и фасонных частей диаметром от 50 до 150 мм. Элементы соединяются между собой по средством двуструбных муфт или фасонных частей с раструбом, а также могут быть склеены. Эффект шумопоглощения достигается благодаря двухслойной трубе и увеличенной толщине стенки фасонных частей. Противопожарные хомуты со звукоизоляционным слоем обеспечивают высокие противопожарные свойства системы. Использование высококачественного сырья гарантирует высокую коррозионную стойкость и защиту от образования отложений. **Friaphon** — единственная канализационная система, имеющая российский пожарный сертификат.

AKATHERM (Голландия)



Сифонная (вакуумная) система из ПЭ для отвода дождевой воды с плоских крыш. Каждый инженер при наличии в проекте кровли с большой площадью сталкивается с проблемой проектирования системы отвода дождевой воды. В традиционном варианте исполнения для нее необходимо

предусмотреть относительно большое пространство и множество вертикальных стояков. Это ограничивает свободу проектирования, особенно когда внутреннее пространство здания не должно иметь вертикальных (или горизонтальных) препятствий. **Akatherm** решает эту задачу. Вода, собираемая с кровли, благодаря специальной конструкции дренажа полностью заполняет трубу (в отличие от классической, где образуется водоворот и сток идет преимущественно по стенкам трубы), под действием силы тяжести в районе воронки образуется разрежение и вода начинает засасываться в трубу. Это повышает производительность системы и позволяет использовать более маленькие диаметры трубопроводов и небольшое количество стояков. Как результат, система **Akatherm** может быть установлена в любом месте и при необходимости даже с небольшим изменением направления уклона. Разрежение, создаваемое в трубах, гарантирует высокую скорость потока, необходимую для самоочистки. Полиэтилен не позволяет твердым частицам оседать на стенках трубопроводов, поэтому риск засорения воронок скапливающейся листвой минимален. Для эксплуатации в условиях отрицательных температур предусмотрены воронки с автоподогревом

Приглашаем вас посетить с 22.05.06–26.05.06 наш стенд В 04 (7 павильон 2 зал) на международной выставке SHK-2006. □

Компания ООО «Глинвед Раша»

117312, Москва, Россия, ул. Губкина, д. 14, офис 32-33
Тел. (495) 748-08-89, факс (495) 748-53-39
E-mail: dmitry.feofanov@glynwed.ru www.glynwed.ru

Дистрибьюторы в Москве

ООО «Студия Арт-Кон», 121087, Береговой пр., д. 5
Тел. (495) 790-77-88, факс (495) 790-77-88
www.kon.ru

ООО «Система», 111024, Проезд Энтузиастов, д. 15
Тел. (495) 627-36-63, факс (495) 673-17-85
www.pipesystem.ru

Дистрибьюторы в Санкт-Петербурге

ООО «Вефа-Грин»
197376, ул. Инструментальная, д. 6, литера Б
«Бизнес-центр Кантемировский», офис 232
Тел. (812) 380-65-67, факс (812) 380-65-47
www.wefa-green.ru



Посвящая себя будущему

Измерительные технологии третьего тысячелетия

testo 330 - анализатор дымовых газов

testo 435 - многофункциональный прибор для измерений параметров микроклимата

Для систем отопления

*Для систем
вентиляции и
кондиционирования*



**Ждем Вас на выставке SHK
на стенде 7-5A14!**

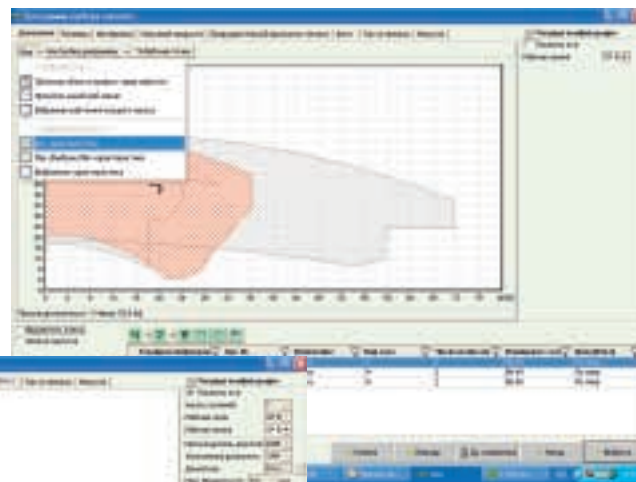
Помощник по имени DNA

Большое количество производителей насосного оборудования и огромный ассортимент производимых ими агрегатов ставят в тупик даже опытных проектировщиков: какую модель выбрать? способен ли насос работать в определенных условиях эксплуатации? хватит ли отведенного места в котельной? каковы размеры соединений? До недавнего времени специалисты были вынуждены собирать все эти данные по разным техническим каталогам, затрачивая при этом уйму времени. Несколько лет назад серьезные производители осознали потребность облегчить задачу выбора насосного оборудования для проектировщиков и потребителей своей продукции. «Персональным помощником», который может подсказать, какая модель насоса необходима, ее параметры, габаритные размеры, внешний вид и т.д., стала компьютерная программа. Пластиковый кружок заменил толстенный технический каталог, прайс-листы, методики подбора насосов, каталоги дополнительного оборудования и прочую документацию.

В 2005 г. крупный итальянский производитель насосного оборудования DAB PUMPS S.p.A. выпустил путеводитель по огромному миру своей продукции — компьютерную программу подбора насосного оборудования DNA-DAB Navigation Application, которая воплотила в себе лучшие достижения существующих программ подбора насосной техники.

DNA состоит из трех разделов:

1. **Выбор насоса по известным рабочим параметрам системы** — для тех, кто только приступает к подбору оборудования по проектным данным;
2. **Выбор насоса из модельного ряда** — для специалистов, знакомых с продукцией производителя и желающих получить дополнительную техническую информацию;
3. **Выбор запасных частей** — для технических специалистов, сервисных и ремонтных служб (эта часть DNA будет активирована осенью 2006 г.).



При загрузке фирменного диска программа предлагает установить ее файлы на жесткий диск компьютера пользователя, после чего на рабочем столе экрана монитора появляется ярлык-логотип компании. При обращении к программе на мониторе появляется главное меню, предлагающее выбрать один из разделов, описанных выше. Русификация программы проводилась с участием российских технических специалистов, поэтому пользователь не будет смущать некорректные переводы специальных терминов и описаний насосов. Программа позволяет также выбрать ту систему измерений, к которой привык пользователь. При работе с DNA возможно заполнить специальную форму, в которой будут храниться данные о специалисте, сделавшем подбор оборудования, и фирме, в которой он работает.

Выбрав активную кнопку «Гидравлический выбор», пользователь может по рабочим параметрам, которые рассчитаны в проектной документации, выбрать

модель насоса, наиболее соответствующую его требованиям. Достаточно ввести в специальные окошки необходимые напор и расход и выбрать группу серий насосов, а дальше программа сама выдаст список моделей, удовлетворяющих требованиям заказчика. DNA позволяет учесть дополнительные критерии, такие как рабочий диапазон, характеристики перекачиваемой жидкости, условия установки насоса, и т.д. Включив предлагаемые фильтры (число полюсов электродвигателя, размер фланца, питающее напряжение и т.д.), можно исключить неудобные варианты оборудования. Интерфейс DNA позволяет индивидуально настроить формат диалоговых окон. Выбрав модель, максимально отвечающую вашим требованиям, можно подобрать дополнительные принадлежности, аксессуары, комплектные устройства защиты и управления насосами из ассортимента продукции производителя. Полученные данные можно распечатать

на принтере, либо сохранить в памяти компьютера в виде графического файла с указанием заданных и расчетных действительных рабочих параметров модели насоса. Выбирая активную ссылку «Выбор насоса», вы получаете электронную версию технического каталога. Определяете группу серий, выбираете модель, смотрите ее гидравлические, электрические, массо-габаритные размеры, подходящие для него дополнительные принадлежности и аксессуары. Полученные данные также можете сохранить или вывести на печать. Заполнив специальную форму, вы получаете доступ к информации следующего плана: для кого проводился подбор, какому оборудованию отдали предпочтение в итоге, на какой объект его планируется установить, и т.д.

Вот и все, что вкратце можно рассказать о DNA — универсальном помощнике в мире DAB. Истинные возможности этой программы откроются только после начала работы с ней. Надо только помнить, что программа подбора оборудования — всего лишь инструмент, подсказка, услужливые руки слуги, открывающие книгу на нужной странице. Настоящий специалист с помощью DNA сэкономит массу времени, а в руках невежды эта программа превратится просто в набор файлов, занимающих место в памяти компьютера. □

DIALOGUE

НЕЗАМЕТНАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ



**BPH-E
DIALOGUE**

**DPH-E
DIALOGUE**

DIALOGUE – новые электронные циркуляционные насосы DAB

Сплав инновационных технологий и надежности. Насосы с системой управления DIALOGUE имеют функциональный и простой при использовании интерфейс и современный дизайн. Циркуляционные насосы DIALOGUE – это прекрасное сочетание выносливости, типичной для продукции DAB, и самых современных программных решений.

Характеристики насосов:

- циркуляционный насос с «мокрым ротором» и чугунным корпусом
- расход: от 0 до 60 м³/ч
- напор: до 18 м
- температура жидкости: от -10 °С до +10 °С
- максимальное рабочее давление: 10 бар (1000 кПа)
- стандартные фланцы: DN40, DN50, DN65, DN80 в исполнении PN6/PN10 (4 отв.)

127247, Москва, Днипровское ш., 100, стр. 3
Тел.: +7 (495)739-5250
Факс: +7 (495)485-3818
E-mail: info.dru@dabpumps.com

www.dabpumps.com

DAB
PUMP PERFORMANCE

Энергетическое сопоставление терморегуляторов и шаровых кранов на узлах обвязки отопительных приборов

Автор Виктор ПЫРКОВ, к.т.н., доцент, советник по научно-техническим вопросам «Данфосс ТОВ» (г. Киев, Украина)

Грядущее повышение цен на энергоносители заставляет пристальней взглянуть на нормативы в строительстве, особенно если строительство осуществляется из государственного бюджета. При этом определяющую роль в экономии средств начинают играть эксплуатационные затраты, а не капитальные. Поэтому все чаще применяют оборудование, позволяющее минимизировать потребление энергоносителей.

Мировая практика энергосбережения свидетельствует о значимости получаемого экономического эффекта от применения автоматических средств регулирования энергопотребления в инженерных системах здания. Украина выбрала такой же путь в энергосбережении. В постановлении Кабинета министров Украины от 27.11.1995 г. № 947 с изм. от 19.10.1998 г. № 1657 и от 25.12.2002 г. № 1957 «О Программе поэтапного оснащения имеющегося жилого фонда средствами учета и регулирования потребления воды и тепловой энергии на 1996–2007 гг.», указано: *«наложить запрет Правительства, начиная со второго полугодия 1995 г., на введение в эксплуатацию жилых домов, учреждений культуры, объектов социально-бытового и производственного назначения без оснащения средствами учета расходования и регулирования потребления воды и тепловой энергии»* и *«Согласно решению Правительства, начиная со второго полугодия 1995 г., обязательно оснащение домов и квартир в ходе нового строительства, реконструкции и капитального ремонта жилого фонда»*.

Указанное постановление в большей или меньшей степени нашло отражение в строительных нормах. Так, в 2006 г. введен в действие ДБН В.2.2-15–2005 «Жилые здания. Основные положения».



По этому нормативу выбор технического оснащения инженерных систем здания зависит от категории жилья. Для жилья II категории (социального), т.е. строящегося на средства госбюджета, при проектировании систем отопления допускается применение ручных полнопроходных кранов на отопительных приборах, при наличии пофасадного регулирования, если это предусмотрено заданием на проектирование (п. 5.28). В то же время по п. 3.14 изменения № 2 к СНиП 2.04.05–91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» у каждого отопительного прибора обязательна установка автоматических терморегуляторов, а не кранов. Представляется целесообразным сопоставить эти два различных

нормирования по энергосберегающему эффекту.

Экономический эффект от терморегуляторов прописан в п. 6 прил. 12 изм. № 1 к СНиП 2.04.05–91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Величину расчетного годового теплопотребления системой отопления следует уменьшать на 10%, если более 75% отопительных приборов оборудованы автоматическими терморегуляторами, т.е. энергетический эффект зависит от количества терморегуляторов. Данный раздел нормы отличается от современных европейских подходов. Например, от немецкого норматива DIN V 4701-10: 2003-8, разработанного в соответствии с предписанием Евросоюза по энергосбережению — EnEV. По этому нормативу энергетический эффект от терморегуляторов определяется их конструктивным исполнением (пропорциональные с поддержанием разности температур в 2; 1; 0,5°C; электронные; электронные оптимизированные) и применением в различных системах (с радиаторами у наружных или внутренних стен; с напольными или другими отопительными панелями). Кроме того, учитывается взаимодействие системы отопления с системами вентиляции и горячего водоснабжения, внешними системами энергоснабжения и источником энергии.

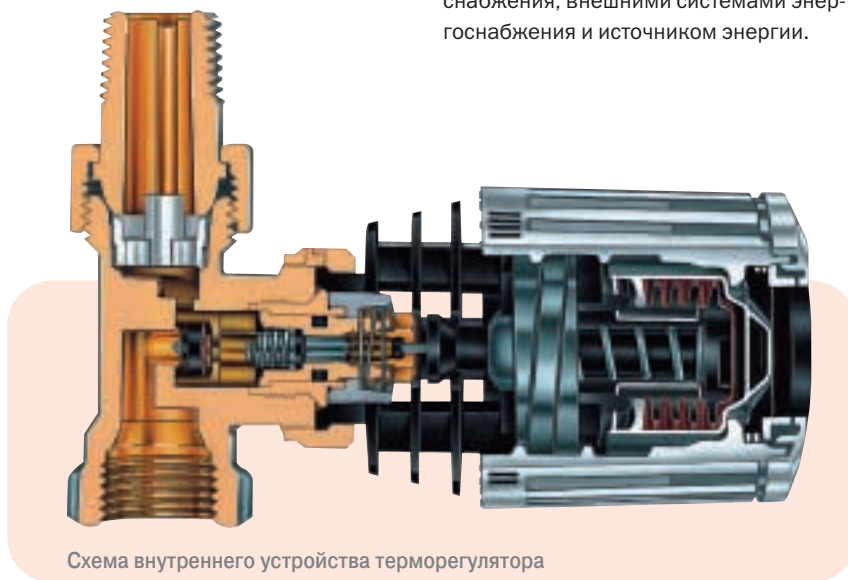


Схема внутреннего устройства терморегулятора

Как видим, экономический эффект от терморегуляторов может быть различным и определяться множеством факторов. Особо следует обратить внимание на то, что иногда в литературе однозначно указывают значение эффекта от внедрения терморегуляторов 20–25%. Это тоже верно. Во-первых, когда речь идет об экономическом эффекте, прописанном в нормах, то устанавливаются минимально-возможное его значение, примерно 10%. Реальное, зачастую в несколько раз выше. Во-вторых, эффективность терморегуляторов состоит из двух частей: энергосберегающей, прописываемой в нормах, и социальной — улучшения теплового комфорта, не указываемой в нормах. Так, в результате получаемой дополнительной тепловой энергии, образующейся при модернизации системы отопления (установке терморегуляторов) и терморееабилитации здания (утеплении ограждающих конструкций), примерно 50% этой энергии расходуется на комфортное повышение температуры воздуха в помещении. Этот результат был получен при исследовании реальных объектов и представлен зарубежными коллегами на Международном семинаре «Устранение барьеров на пути повышения энергоэффективности в жилищном секторе», организованном Альянсом по энергосбережению и Partnership в области возобновляемой энергии и энергоэффективности (REEP) AMP США 6-7.02.2006 в Киеве.

Несколько по-иному определяют энергосберегающий эффект от внедрения терморегуляторов по немецкой методике, представленной в VDI 3808:1993. Она интересна тем, что рассмотрено различное техническое оснащение автоматическим оборудованием как системы отопления, так и теплового пункта (см. табл.), что позволяет выделить долю эффекта от тех или иных клапанов.

Однако следует обратить внимание на то, что этот норматив разработан с учетом конструктивных особенностей местных производителей терморегуляторов — с жидкостными сенсорами. В Украине в основном применяют газоконденсатные терморегуляторы, производимые по технологии компании «Данфосс», которые имеют более высокие показатели в энергосбережении. Этого удалось достичь за счет минимизации в два раза времени запаздывания реакции терморегулятора на устранение теплоизбытков в помещении, согласно EN 215-1: 1987.

Несмотря на указанные отличия, рассмотрим эффект от внедрения терморегуляторов и пофасадного регулирования. Энергетическое сопоставление терморегуляторов и шаровых кранов на узлах обвязки отопительных приборов осуществлено для двух вариантов технического оснащения систем отопления здания, расположенного в Украине. В обоих случаях рассмотрены системы с наличием регуляторов теплового потока ▶

М Е Т М А Ш

ЗАО «Метмаш-Д»
123060 Москва, Большой Волоколамский пр., д. 10А
тел./факс (495) 786 2662
www.metmash-d.ru

Терморегуляторы
Комнатные термостаты
Балансировочные клапаны
Клапаны с электроприводами
Регуляторы давления/расхода
Трубопроводная арматура



Генеральный дистрибьютор компании

Danfoss

по погодным условиям на абонентском вводе тепловой сети или местной котельной, согласно п. 3.15 изм. № 2 к СНиП 2.04.05–91:

- систем с регулированием температуры подаваемого теплоносителя и адаптацией кривой отопления по погодным условиям (пример 1); в одной из систем установлены терморегуляторы, в другой — они отсутствуют (установлены шаровые краны);
- систем с пофасадным регулированием и без него (пример 2).

В применяемом нормативе дана оценка энергосберегающих мероприятий по экономии теплотребления вследствие ручного либо автоматического временного понижения (ночного, выходного дня) температуры помещения, недопущения избыточных теплопритоков, поддержания температурных условий в помещении. Подробное влияние регулировочно-технического оснащения системы отражено коэффициентом сокращения теплотребления вследствие поддержания температурных условий в помещении:

$$r_R = \frac{t f_{R2} - t_Z}{t f_{R1} - t_Z},$$

где t — заданная температура здания, равная нормируемой температуре основных помещений от 17 до 23°C (принята равной 20°C, согласно изменениям № 2 (межгосударственным) к СНиП 2.04.05–91); t_Z — средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °C (взята в диапазоне значений от самого низкого –2,5°C для г. Сумы до самого высокого +5,2°C для г. Ялты согласно «Справочнику по теплоснабжению и вентиляции под ред. Щекина, кн. 1»); f_{R1} и f_{R2} — коэффициент качества регулировочно-технического оснащения системы, соответственно, для базового и применяемого варианта проектных решений (принятых для примера 1 — позиции 4 и 8; для примера 2 — позиции 8 и 10). Ориентировочные значения f_R приведены в табл. 1.

Пример 1. Необходимо определить энергосберегающий эффект от применения жидкостных терморегуляторов на отопительных приборах вместо шаровых кранов при температуре воздуха в помещении $t = 20^\circ\text{C}$ и диапазоне средней температуры наружного воздуха в Украине за отопительный период $t_Z = -2,5 + 5,2^\circ\text{C}$. Тепловой пункт системы в обоих вариантах оснащен регулятором температуры

теплоносителя, адаптированным к кривой регулирования системы отопления по погодным условиям.

Решение. Принимаем коэффициент качества $f_{R1} = 1,06$ (позиция 4 таблицы) регулировочно-технического оснащения системы отопления без терморегуляторов; для системы отопления с жидкостными терморегуляторами — система $f_{R2} = 1,02$ (позиция 8).

Тогда сокращение теплотребления составит:

$$r_R = \frac{20 \cdot 1,01 - (+2,5 \dots - 5,2)}{20 \cdot 1,02 - (+2,5 \dots - 5,2)} = 0,987 \dots 0,991.$$

Снижение теплотребления:

$$(1 - 0,950 \dots 0,966) \cdot 100 = 5,0 - 3,4\%.$$

Таким образом, даже с учетом обеспечения центрального и местного качественного уровней регулирования в тепловом пункте достигается энергосберегающий эффект от применения жидкостных терморегуляторов на отопительных приборах вместо шаровых кранов, который составляет 3,4–5,0% годового теплотребления.

Пример 2. Необходимо определить энергосберегающий эффект от применения пофасадного регулирования при температуре воздуха в помещении $t = 20^\circ\text{C}$ и диапазоне средней температуры наружного воздуха в Украине за отопительный период $t_Z = -2,1 \dots +5,2^\circ\text{C}$.

Решение. Принимаем коэффициент качества $f_{R1} = 1,02$ (позиция 8 таблицы) регулировочно-технического оснащения

системы отопления регулятором температуры подаваемого теплоносителя с адаптацией кривой отопления по погодным условиям и терморегуляторами; для системы отопления с двумя уровнями регулирования по внешним условиям (первый — в котельной либо на ТЭЦ, второй — в тепловом пункте с пофасадным регулированием) и терморегуляторами — $f_{R2} = 1,010$ (позиция 10). Тогда сокращение теплотребления составит:

$$r_R = \frac{20 \cdot 1,02 - (+2,5 \dots - 5,2)}{20 \cdot 1,06 - (+2,5 \dots - 5,2)} = 0,950 \dots 0,966.$$

Снижение теплотребления:

$$(1 - 0,987 \dots 0,991) \cdot 100 = 0,9 - 1,3\%.$$

Как видим, эффект от пофасадного регулирования в системах отопления с терморегуляторами ничтожно мал, поэтому системы с терморегуляторами и пофасадным регулированием применяются крайне редко: в зданиях с большими фасадами, где этот незначительный эффект превышает стоимость дополнительного контура фасадного регулирования. Таким образом, при экономическом обосновании проектного решения по п. 5.28 ДБН В.2.2-15–2005 проектировщику следует сравнивать систему с терморегуляторами на радиаторах и одним тепловым пунктом с системой, в которой установлены шаровые краны на радиаторах и два контура теплового пункта (для двух фасадов). Стоимость оборудования обоих вариантов сопоставима между собой, но результат от экономии энергоресурсов и обеспечения теплового комфорта в системе с терморегуляторами выше. ▴

Ориентировочные значения коэффициента качества

табл. 1

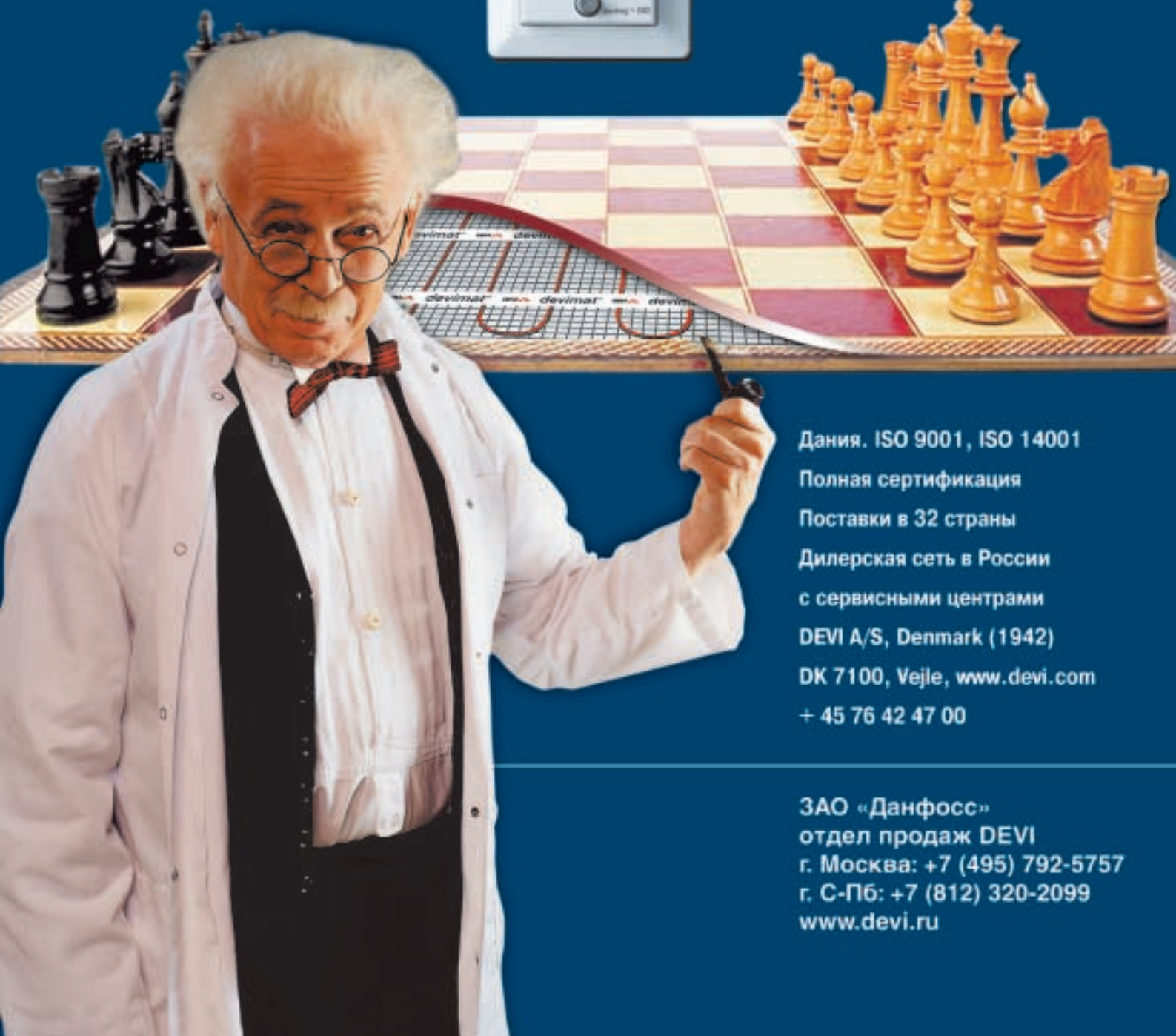
Регулировочно-техническое оснащение	Коэффициент качества
Ручное регулирование с незначительным вмешательством пользователя	1,13
Ручное регулирование при частом вмешательстве пользователя	1,10
Ручное регулирование и термостатические клапаны	1,08
Регулирование по погодным условиям без применения терморегуляторов	1,06
Комнатный терморегулятор, управляющий насосом, и терморегуляторы	1,06
Регулирование температуры подаваемого теплоносителя с адаптацией кривой отопления по погодным условиям и/или условиям помещения	1,05
Регулирование температуры подаваемого теплоносителя и терморегуляторы	1,03
Регулирование температуры подаваемого теплоносителя с адаптацией кривой отопления по погодным условиям и/или условиям помещения и терморегуляторы	1,02
Центральное непрерывное регулирование температуры в помещении и терморегуляторы (односемейный дом)	1,02
Два либо больше уровней регулирования по внешним условиям: — без адаптации кривой отопления — с адаптацией кривой отопления и разделением управления по сторонам света (применяемого независимо от расположения солнца), с терморегуляторами либо с зональным регулированием отдельных помещений	1,015 1,010

DEVI™

Member of the Danfoss Group

ТЕПЛЫЙ ПОЛ С ИНТЕЛЛЕКТОМ®

**разумно поддерживает t°
и экономит электроэнергию**



Дания. ISO 9001, ISO 14001
Полная сертификация
Поставки в 32 страны
Дилерская сеть в России
с сервисными центрами
DEVI A/S, Denmark (1942)
DK 7100, Vejle, www.devi.com
+ 45 76 42 47 00

ЗАО «Данфосс»
отдел продаж DEVI
г. Москва: +7 (495) 792-5757
г. С-Пб: +7 (812) 320-2099
www.devi.ru



При адаптации к условиям Украины европейских методик энергосбережения, учитывающих влияние терморегуляторов, следует иметь в виду, что наши здания по сравнению с европейскими:

- имеют в несколько раз худшую теплозащиту ограждающих конструкций и, следовательно, большие теплопоступления от солнечной радиации;
- оснащены системами горячего водоснабжения с большим в три раза водопотреблением и, следовательно, имеют большие теплопоступления от этих систем;
- оборудованы бытовой техникой с более низким КПД и, следовательно, имеют большие теплопоступления от нее;
- кухни используют в значительно большей степени и, следовательно, имеют большие теплопоступления.

С учетом вышесказанного, энергосберегающий эффект от применения терморегуляторов в восточно-европейских странах несколько выше. Так, по данным модернизации систем отопления, представленным польскими коллегами на вышеупомянутом Международном семинаре, экономический эффект от применения терморегуляторов составляет не менее 10%. Эти данные получены по результатам мониторинга 5056 зданий, прошедших в течение последних нескольких лет терморемедиацию и модернизацию систем отопления.

На основе обобщения мирового опыта осуществлено изменение нормативной базы даже в энергообеспеченной России. Терморегулятор стал обязательным элементом систем отопления жилых и общественных зданий (п. 6.5.13 СНиП 41-01–2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»). Энергосберега-

ющий эффект от его применения определяют по СП 23-101–2000 «Проектирование тепловой защиты зданий». В этом своде правил представлена «Методика расчета удельного энергопотребления на отопление здания в течение отопительного периода». Недостаток методики состоит в том, что европейские показатели двухтрубных систем были трансформированы на однотрубные, что не подтверждается исследованиями. Однако основные моменты энергоэффективности автоматического регулирования, в том числе и терморегуляторов, сохранены. В методике применены коэффициенты эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления. Чем ниже значение коэффициента эффективности, тем хуже восприятие системой отопления внутренних и внешних теплопритоков:

- 95 — в двухтрубной системе отопления с терморегуляторами и с центральным авторегулированием на вводе;
- 0,90 — в однотрубной системе отопления с терморегуляторами и с центральным авторегулированием на вводе;
- 0,70 — в системе отопления без терморегуляторов и с центральным авторегулированием на вводе;
- 0,50 — в системе отопления без терморегуляторов и без центрального авторегулирования на вводе.

Таким образом, по современным российским нормам отсутствие терморегуляторов на отопительных приборах (применение шаровых кранов) в системе отопления даже при наличии авторегулирования на вводе в здание ухудшает эффективность восприятия теплопритоков на:

$$(0,90 \dots 0,95 - 0,70) \cdot 100 = 20-25\%.$$

Применение шаровых кранов на отопительных приборах вместо терморегуляторов в системе отопления без авторегулирования на вводе в здание ухудшает эффективность восприятия теплопритоков на:

$$(0,90 \dots 0,95 - 0,50) \cdot 100 = 40-45\%.$$

Шаровые краны относят к запорной арматуре. Они не предназначены для высокой цикловой нагрузки (частому срабатыванию), тем более ежедневному регулированию тепловым потоком отопительного прибора (см. Гуревич Д.Ф., Шпаков О.Н. Справочник конструктора трубопроводной арматуры. — Л.: «Машиностроение», 1987). Поэтому при ежедневном использовании запорной арматуры, которой является шаровой кран, она выходит из строя через не-

сколько лет. В то время как регулирующийся клапан, которым является терморегулятор, служит десятилетиями.

Кроме того, в отличие от терморегулятора, шаровой кран устанавливают на отопительный прибор с дополнительным сгоном и контргайкой, что увеличивает время монтажа узла обвязки отопительного прибора, в то время как терморегулятор оснащен присоединительным хвостовиком, являющимся разборным соединением, которое не требует никаких дополнительных уплотнительных материалов (пакли, фторопластовой ленты).

Особо следует обратить внимание на тот факт, что шаровые краны предлагаются в однотрубных системах. Эти системы как с шаровыми кранами, так и с терморегуляторами ухудшают тепловой режим здания. При перекрытии отопительного прибора изменяется сопротивление всего стояка и уменьшается расход во всех отопительных приборах. В помещениях становится прохладнее. Это вызвано тем, что узел подключения радиаторов в однотрубных системах состоит из двух параллельных циркуляций теплоносителя: через замыкающий участок и через радиатор. При отключении радиатора возрастает сопротивление замыкающего участка и, соответственно, стояка. Так, если один из экономных жителей решил отключить свой отопительный прибор, он ухудшает тепловой комфорт всех соседей по стояку. Во избежание этого отрицательного эффекта необходимо значительно занижать коэффициент затекания теплоносителя в отопительный прибор, что, в свою очередь, ухудшает регулируемость системы. Это можно промоделировать на гидравлическом стенде, установленном в центральной офисе нашей компании. Всех сомневающихся приглашаем воочию убедиться в таких негативных характеристиках однотрубных систем отопления с запорной арматурой на узлах обвязки отопительных приборов.

Таким образом, не всякое, на первый взгляд, дешевое по капитальным затратам решение, в конечном счете, является эффективным для государства и потребителя. Применение шаровых кранов вместо терморегуляторов в системе отопления для регулирования отопительных приборов в социальном жилье является энергозатратным мероприятием, не отвечающим мировой практике создания энергоэффективных систем отопления. □



ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ТЕПЛА

ГАЗИНДУСТРИЯ

www.gazindustry.ru

117246, г. Москва, Научный проезд, д. 13
тел./факс: (495) 540-8260/61
e-mail: mail@gazindustry.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР "PROTHERM" В РОССИИ



ОТОПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- настенные и напольные газовые котлы
- промышленная серия котлов
- электрические котлы
- каскадные котлы
- котлы на жидком топливе

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПАРТНЕРОВ



ОТОПЛЕНИЕ ИЗ АВСТРИИ

АРМАТУРА ДЛЯ ТЕПЛО-, ВОДО И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ



105118, г. Москва, ул. Кирличная, д. 20

тел.: (495) 981-45-68

факс: (495) 981-45-69

<http://www.herz-armaturen.ru>

office@herz-armaturen.ru

Инженерная сантехника из Европы

RENДСТРОЙ

Alurad
bimetal radiators
Максимальная теплоотдача
Произведено в Италии
ГАРАНТИЯ 20 ЛЕТ!

Logos: SANHA, BUGATTI, viega, Wieland, EE, viega

www.rendstroy.ru 225-25-75

сантехника
отопление
кондиционирование

www.forum.c-o-k.ru

МНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

О технологиях обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения

Автор М.Е. ОРЛОВ, к.т.н., доцент,
Ульяновский государственный технический университет

Неотъемлемой частью систем теплоснабжения являются источники пиковой тепловой мощности. В течение двух последних десятилетий проблемам обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения не уделялось должного внимания. На практике сложилось устойчивое мнение, в соответствии с которым к пиковым источникам теплоты предъявлялись значительно меньшие требования по экономичности, чем к основному теплофикационному оборудованию ТЭЦ. Поскольку считалось, что основная тепловая нагрузка обеспечивается за счет высокоэкономичных отопительных отборов пара турбин, то пиковая нагрузка может покрываться от гораздо менее экономичных в эксплуатации, но относительно простых и дешевых водогрейных котлов. Предполагалось, что при обычно рекомендуемом коэффициенте теплофикации $\alpha_{ТЭЦ} = 0,5-0,7$ время работы водогрейных котлов не должно ощутимо превышать 1000 ч в год, а отпуск теплоты от них — 10% от общего отпуска теплоты, поэтому ущерб от пониженной экономичности этих котлов для ТЭЦ невелик.

В действительности продолжительность работы пиковых водогрейных котлов превосходит проектные величины, а доля вырабатываемой ими теплоты достигает 40–55%. Оценка современного состояния источников пиковой тепловой мощности показала, что в данной области имеется достаточно высокий энергосберегающий потенциал [1]. В настоящее время, при резко возросшей стоимости топлива, сформировавшийся несколько десятилетий назад подход к обеспечению пиковой нагрузки систем теплоснабже-



ния нуждается в существенной корректировке. Корректировка должна заключаться в значительном повышении требований к экономичности и надежности технологий обеспечения пиковых нагрузок систем теплоснабжения, при этом можно выделить несколько основных направлений работы [2].

Пиковая тепловая нагрузка систем теплоснабжения может обеспечивать-

ся различными способами. Традиционно — с помощью пиковых водогрейных котлов, которые устанавливаются на ТЭЦ или в пиковых котельных района теплоснабжения. Недостатками этих технологий являются пониженные надежность и экономичность, которые связаны с высоким температурным режимом, периодичностью работы, несовершенством конструкции,

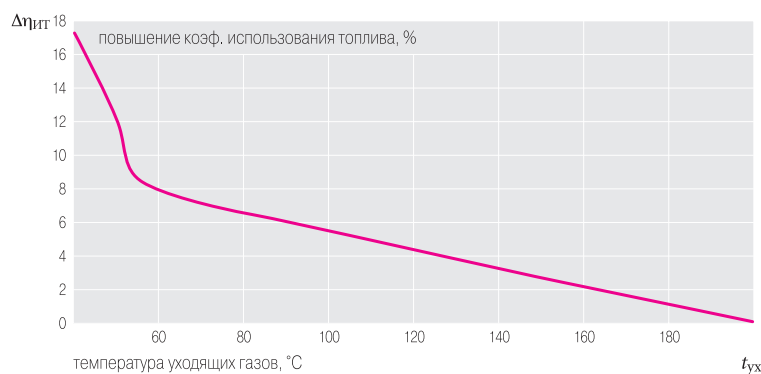


Рис. 1. Повышение коэффициента использования топлива при снижении температуры уходящих газов пиковых водогрейных котлов

низкими КПД, существенными затратами на водоподготовку, недостаточным использованием преимуществ теплофикации.

Так как в современной обстановке, характеризующейся крайним дефицитом средств в энергосистемах на капитальное строительство, трудно рассчитывать на ввод новых, более экономичных пиковых источников теплоты, то одним из путей повышения экономичности является реконструкция существующих водогрейных котлов и другого оборудования, осуществляемая при разумном минимуме капиталовложений.

Поскольку в крупных пиковых водогрейных котлах ПТВМ и КВГМ слабо развиты хвостовые поверхности нагрева, то наиболее перспективным направлением повышения тепловой экономичности водогрейных котлов является снижение потерь теплоты с уходящими продуктами сгорания, температура которых нередко превышает 200°C, а потери теплоты с уходящими газами составляют более 10–15% [3].

С целью повышения экономичности газифицированных пиковых водогрейных котельных на кафедре «Теплогазоснабжение и вентиляция» УлГТУ под руководством профессора В.И. Шарапова (см. стр. 24) разработан ряд новых технологий использования теплоты уходящих газов в котельных с вакуумными деаэраторами [4–6]. Предложено использовать теплоту уходящих газов пиковых водогрейных котлов для подогрева различных потоков подпиточной воды теплосети в одном или двух поверхностных теплообменниках, последовательно установленных в газоходах котлов, работающих на газообразном топливе. Расчет основных параметров разработанных технологий показал, что низкотемпературный теплоноситель выгоднее нагревать в подогревателе конденсационного типа с использованием теплоты конденсации водяных паров, содержащихся в продуктах сгорания [3]. Применение подогревателей «сухого» теплообмена с пиковыми водогрейными котлами позволяет повысить коэффициент использования топлива на 7%, а конденсационных теплоутилизаторов — на 17% (рис. 1).

Другим направлением повышения эффективности обеспечения пиковой тепловой мощности является более полное использование возможностей теплофикации. Основным преимуществом теплофикации является совместная выработка тепловой и электрической энергии на ТЭЦ, поэтому в системах централизованного теплоснабжения необходимо стремиться сохранить и увеличить это преимущество, а не отказываться от него, как это часто бывает в последнее время. ▴



У нас 365 теплых дней в году

Системы отопления компании Ensto - это надежные решения для внешнего и внутреннего отопления, от электроконвекторов до систем антиобледенения. Мы позаботимся о том, чтобы каждый день в году для Вас был теплым.

ООО "ЭНСТО ЭЛЕКТРО", 129343, Г. МОСКВА, УЛ. АМУНДСЕНА, 5/2, ТЕЛ +7 (495) 991 79 41, ФАКС +7 (495) 788 79 92, ENSTO.RUSSIA@ENSTO.COM

ООО "ЭНСТО ЭЛЕКТРО", 192019, Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, УЛ. КНИПОВИЧ, 15, ТЕЛ + 7 (812) 567 76 16, ФАКС +7 (812) 380 93 72, ENSTO.RUSSIA@ENSTO.COM
WWW.ENSTO.COM, WWW.ENSTO.RU

ENSTO

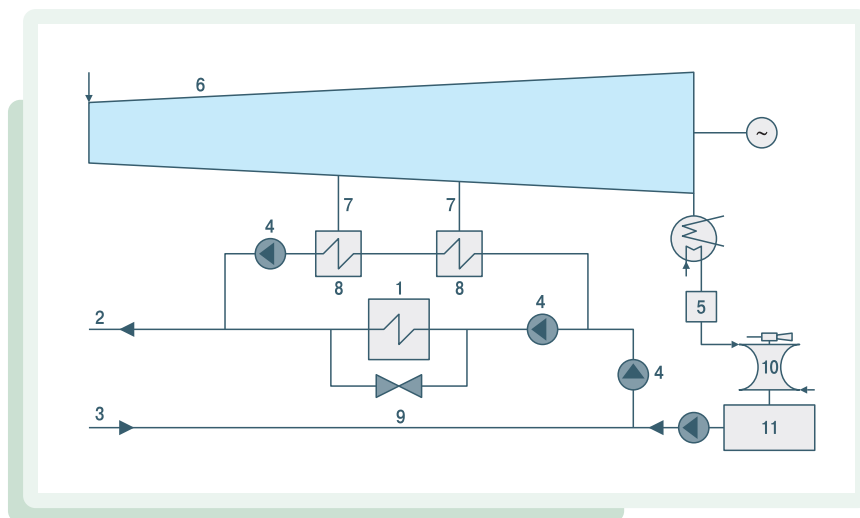


Рис. 2. Схема ТЭЦ с параллельным включением пиковых водогрейных котлов и основных сетевых подогревателей (1 — пиковый водогрейный котел; 2, 3 — подающий и обратный трубопроводы теплосети; 4 — сетевой насос; 5 — узел умягчения; 6 — теплофикационная турбина; 7 — отопительные отборы пара; 8 — сетевые подогреватели; 9 — трубопровод подпиточной воды; 10 — вакуумный деаэрактор; 11 — бак-аккумулятор)

Уменьшить влияние негативных факторов при обеспечении пиковой нагрузки систем теплоснабжения и увеличить выработку электроэнергии на тепловом потреблении можно, используя перспективные технологии.

Одной из таких технологий является низкотемпературное теплоснабжение. За счет понижения максимальной температуры нагрева теплоносителя до 100–110°C и перехода на количественное или качественно-количественное регулирование тепловой нагрузки новые технологии позволяют повысить надежность источников пиковой тепловой мощности и шире использовать преимущества теплофикации. Для реализации этих задач разработаны новые схемы тепловых электростанций с параллельным включением пиковых водогрейных котлов и основных сетевых подогревателей (рис. 2) [7].

При разделении сетевой воды на параллельные потоки снижается гидравлическое сопротивление в оборудовании ТЭЦ, более полно используется тепловая мощность сетевых подогревателей турбин, а также водогрейных котлов за счет увеличения температурного перепада на их входе и выходе до 40–50°C, увеличивается электрическая мощность ТЭЦ и возрастает абсолютная величина комбинированной выработки электрической энергии. Например, для турбины Т-100-130 с двумя сетевыми подогревателями и параллельно включенным пиковым

водогрейным котлом КВГМ-180 прирост электрической мощности достигает 1,6 млн кВт·ч в год. При этом средняя экономия условного топлива составит около 400 т в год.

Одним из способов повышения эффективности обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения является замена пиковых водогрейных котлов на пиковые сетевые подогреватели. Использование пиковых сетевых подогревателей, подключенных к отборам пара турбин, позволяет полезно использовать потенциал отработавшего парового потока и повышает теплофикационную выработку электроэнергии [8].

Технологическая нагрузка промышленно-отопительных ТЭЦ имеет существенную суточную, недельную и годовую неравномерность, поэтому на ТЭЦ имеются избытки пара производственных отборов. Изменение структуры покрытия тепловых нагрузок на ТЭЦ в сторону увеличения использования избытков пара с давлением 0,6–1,3 МПа для обеспечения пиковой тепловой нагрузки приводит к рационализации режимов работы энергетических паровых котлов, вытеснению неэкономичных и ненадежно работающих пиковых водогрейных котлов, увеличению выработки электроэнергии на тепловом потреблении [8].

Расчеты, произведенные для Ульяновской ТЭЦ-1, показывают, что в результате передачи определенной части

тепловой мощности с пиковых водогрейных котлов на энергетические котлы экономия условного топлива составит около 3340 т в год.

Расчет произведен по докризисным данным работы ТЭЦ-1. В условиях экономического кризиса из-за спада или перепрофилирования производства использование технологического пара на большинстве производственных предприятий значительно уменьшилось. Например, на Гольяттинской ТЭЦ отпуск технологического пара снизился с 2500 до 450 т/ч, на Новокуйбышевской ТЭЦ-1 с 1500 т/ч до 20 т/ч. В связи с этим возможность использования технологического пара для обеспечения пиковой тепловой мощности ТЭЦ и его энергосберегающий потенциал увеличились.

На ТЭЦ возможно совместное использование пиковых сетевых подогревателей и противодавленческих турбин. Получена зависимость срока окупаемости инвестиций в противодавленческую турбину с пиковыми сетевыми подогревателями, подключенными к паропроводу противодавления:

$$T_{OK} = \frac{K_{ПИТ}}{N_{ТФ} n [u_3 - u_T (b_3 - \Delta b_3)]}, \quad (1)$$

где $K_{ПИТ}$ — инвестиции, вложенные в проект пикового теплоисточника, руб.; $N_{ТФ}$ — электрическая мощность противодавленческой турбины, кВт; n — число часов работы противодавленческой турбины и пиковых сетевых подогревателей; u_3 — стоимость электроэнергии, руб/(кВт·ч); u_T — цена условного топлива, руб/т; b_3 — удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии, т/(кВт·ч); Δb_3 — разность удельных расходов условного топлива на выработку электроэнергии по конденсационному и теплофикационному циклам, т/(кВт·ч).

Расчеты для турбины Р-100-130/15 с тремя подогревателями ПСВ-500-14-23 показывают, что их использование в качестве пикового теплоисточника при количестве часов работы в году свыше 1600 является экономически выгодным техническим решением, обеспечивающим относительно быструю (около года) окупаемость капиталовложений, повышающим эффективность теплофикации, маневренность и надежность покрытия электрической и тепловой нагрузки ТЭЦ. ▀

Десятилетие!

ВОДОЧИСТКА
НАСОСЫ
НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР
ПРОФЕССИОНАЛЫ
РЕДУКТОРЫ
ВЕДУЩИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ
ТРУБОПРОВОДЫ

ФИЛЬТРЫ
ДЫМОХОДЫ
КАНАЛИЗАЦИЯ
ФИТИНГИ

ВОДОСНАБЖЕНИЕ
ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ
ВОДОПОДГОТОВКА

ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ
ОТОПЛЕНИЕ
КОТЛЫ
СУШИЛКИ ДЛЯ РУК
ТЕПЛОВЕНТИЛЯТОРЫ
ОПЕРАТИВНАЯ ПОСТАВКА



АВТОРИЗОВАННЫЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР

VAILLANT, VISSMANN, UNITHERM, JUNKERS, PROTHERM, STARMIX, SYR

Качественное европейское оборудование
Более 10000 наименований товаров

Склады в Москве и в Санкт-Петербурге
Комплектация объектов "под ключ"



Проектирование



Подготовка
техническо-коммерческих
предложений



Пусконаладочные
работы



Гарантийный
и послегарантийный
ремонт

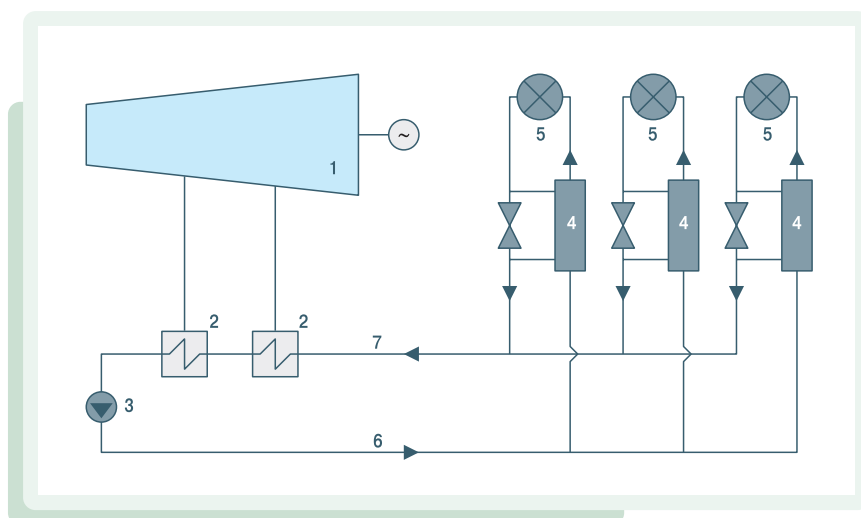


Рис. 3. Комбинированная система теплоснабжения с централизованными и автономными теплоисточниками (1 — теплофикационная турбина; 2 — основные сетевые подогреватели; 3 — сетевой насос; 4 — автономные пиковые источники теплоты; 5 — абоненты; 6, 7 — подающий и обратный трубопроводы теплосети)

Из-за сезонной неравномерности теплотребления на ТЭЦ имеется огромный запас пиковых мощностей, которая большую часть отопительного сезона не используется, что снижает экономичность ТЭЦ.

По нашему мнению, весьма перспективным является решение, при котором покрытие базовой части тепловой нагрузки системы теплоснабжения осуществляют за счет высокоэкономичных отборов пара теплофикационных турбин ТЭЦ, а пиковую нагрузку системы теплоснабжения обеспечивают с помощью автономных пиковых источников теплоты, установленных непосредственно у каждого из абонентов [9, 10]. Одна из таких систем теплоснабжения изображена на рис. 3.

В такой системе теплоснабжения ТЭЦ будет работать с максимальной эффективностью при коэффициенте теплофикации, равном 1. В этом случае основные достоинства централизованных и местных автономных теплоисточников, приведенные в работе [11], будут объединены. В качестве автономных пиковых источников теплоты могут быть использованы газовые и электрические бытовые отопительные котлы, электрообогреватели, инфракрасные излучатели, тепловые насосы.

В УлГТУ разработан ряд технологий совместного теплоснабжения от централизованных и местных источников. Преимуществом данных технологий является возможность каждого от-

дельного абонента самостоятельно, независимо от остальных, выбирать момент включения пикового теплоисточника и величину нагрева воды в нем, что повышает качество теплоснабжения и создает более комфортные условия индивидуально для каждого потребителя. Кроме того, при аварийных ситуациях на ТЭЦ и перебоях с централизованным теплоснабжением в работе остаются автономные источники теплоты абонентов, которые будут работать в качестве основных, что позволяет защитить систему теплоснабжения от замерзания и существенно повысить ее надежность.

Наиболее выгодно использовать в качестве пиковых источников теплоты насосные установки (ТНУ), в которых низкопотенциальным источником теплоты является вода из обратного трубопровода тепловой сети абонента. За счет дополнительного охлаждения обратной сетевой воды в ТНУ, более полно используется энтальпия теплоносителя, возрастает экономичность теплоснабжения за счет увеличения выработки электроэнергии на тепловом потреблении при понижении температуры обратной сетевой воды. Так, при снижении температуры обратной сетевой воды на 1°C выработка электроэнергии на тепловом потреблении увеличивается в среднем на 2–2,5%.

Температура обратной сетевой воды является важнейшим параметром, т.к. сравнительно небольшие инвестиции со стороны потребителей могут

снизить температуру обратной воды и привести к значительной экономии на ТЭЦ за счет удешевления процесса выработки тепла в комбинированном режиме, за счет уменьшения теплопотерь, диаметров трубопроводов, снижения затрат электроэнергии на перекачку воды.

Стимулирование потребителей к снижению температуры обратной сетевой воды возможно введением разного уровня тарифов для высокопотенциального и низкопотенциального тепла или повышающих и понижающих коэффициентов [12]. Очевидно, что потребитель, использующий низкопотенциальную теплоту в ТНУ, должен иметь выгоды по оплате потребленной теплоты и электроэнергии.

Внедрению ТНУ будет способствовать повышение их эффективности за счет изменений, внесенных в конструкцию компрессоров, теплообменников и систем управления на базе микропроцессоров, а также снижение стоимости за счет конкуренции между производителями.

Менее экономичным является использование в качестве автономных пиковых источников теплоты индивидуальных отопительных котлов и электродкотлов или различных электронагревателей. В первом случае происходит дополнительный расход топлива, а во втором случае — дополнительный расход электроэнергии, причем в обоих случаях возрастает температура обратной сетевой воды, что уменьшает выработку электроэнергии на тепловом потреблении. Ущерб от недовыработки электроэнергии на тепловом потреблении будет незначительным, т.к. не все потребители в равной степени будут использовать пиковые теплоисточники, и температура в обратной магистрали в расчетном режиме не будет ощутимо превышать 70°C, что характерно для стандартного температурного графика 150/70°C. В то же время использование индивидуальных отопительных котлов в качестве пиковых источников теплоты является даже более выгодным по сравнению с крупными пиковыми водогрейными котлами ТЭЦ, поскольку снижаются потери теплоты в тепловых сетях, и КПД современных отопительных котлов составляет 90–92%, что на 5–10% больше, чем пиковых водогрейных котлов. Экономия условного топлива при использовании этого

варианта обеспечения пиковой тепловой нагрузки будет составлять 20–50%.

Выводы

1. В условиях рыночной экономики при значительно возросшей стоимости топлива необходимо пересмотреть подход к обеспечению пиковой тепловой нагрузки систем теплоснабжения в сторону повышения требований к надежности и экономичности.
2. На ТЭЦ необходимо применять технологии, повышающие коэффициент теплофикации и обеспечивающие рациональное использование отборов турбин при покрытии пиковой тепловой нагрузки путем использования низкотемпературного теплоснабжения и замены пиковых водогрейных котлов пиковыми сетевыми подогревателями.
3. В пиковых водогрейных котельных возможно использование теплоты уходящих продуктов сгорания для подогрева потоков подпиточной воды в одном или двух поверхностных теплообменниках, последовательно установленных в газоходах котлов, при этом коэффициент использования топлива может быть повышен на 17%.
4. В перспективе возможен переход на обеспечение пиковой нагрузки с помощью ТНУ и других местных теплоисточников, расположенных непосредственно у потребителя, при высокоэкономичной работе ТЭЦ в базовой части графика тепловых нагрузок. □

1. Шарапов В.И. Орлов М.Е. Пиковые источники теплоты систем централизованного теплоснабжения. Ульяновск: УлГТУ, 2002.
2. Орлов М.Е., Шарапов В.И. Основные направления повышения эффективности обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения. — Энергосбережение в городском хозяйстве, энергетике, промышленности: Материалы IV РНТК. Т. 2. — Ульяновск, УлГТУ. 2003.
3. Шарапов В.И., Кудинов А.А., Левушкина Ю.В., Орлов М.Е. Повышение эффективности котельных систем теплоснабжения. — Изв. ВУЗов. Строительство, №4/2002.
4. Пат. 2184309(RU). Пиковая водогрейная котельная. В.И. Шарапов, М.Е. Орлов, П.В. Ротов. — Б.И. №18/2002.
5. Пат. 2184312(RU). Способ работы пиковой водогрейной котельной. В.И. Шарапов, М.Е. Орлов, П.В. Ротов. — Б.И. №18/2002.
6. Пат. 2189525(RU). Способ работы пиковой водогрейной котельной. В.И. Шарапов, М.Е. Орлов, П.В. Ротов. — Б.И. №26/2002.
7. Пат. 2148174(RU). Способ работы тепловой электрической станции. В.И. Шарапов, М.Е. Орлов. — Б.И. №12/2000.
8. Орлов М.Е. О применении пиковых сетевых подогревателей на ТЭЦ. В кн. «Теплоэнергетика и теплоснабжение: Сборник научных трудов НИЛ ТЭСУ УлГТУ». Вып. 1. Ульяновск, УлГТУ.
9. Пат. 2235249(RU). Способ теплоснабжения. В.И. Шарапов, М.Е. Орлов, П.В. Ротов, И.Н. Шепелев. — Б.И. №24/2004.
10. Пат. 2235250(RU). Система теплоснабжения. В.И. Шарапов, М.Е. Орлов, П.В. Ротов, И.Н. Шепелев. — Б.И. №24/2004.
11. Жила В.А., Маркевич Ю.Г. Анализ перспективных систем теплоснабжения. — Журнал «С.О.К.», №7/2003.
12. Национальный доклад «Теплоснабжение Российской Федерации. Пути выхода из кризиса». Б.Ф. Реутов, А.Л. Наумов, В.Г. Семенов и др. — www.ntsnn.ru.

Драгоценны правильные решения

От них зависит наше спокойствие и благополучие



Котельное оборудование



Электрические твердотопливные
универсальные газовые котлы DAKON

Трубы и фитинги RENAU

Радиаторы KERMI и GLOBAL

Запорная и термостатическая
арматура GIACOMINI и OVENTROP

Поставка, монтаж, сервис

МАСТЕР

ВАТТ

www.masterwatt.ru

(495) 730-22-99
(многоканальный)



Авторы Л.И. КОРОТКОВА, доцент, к.т.н., А.Г. ПАВЛОВА, доцент, к.т.н., Н.А. ТОЛДИНА, аспирант, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Теплоснабжение городов с крупными промышленными предприятиями

В условиях, когда постоянно увеличиваются цены на энергоносители, задача повышения эффективности использования энергетических ресурсов приобретает приоритетное значение. Во многих городах и регионах России начинают реализовываться программы энергосбережения, и Магнитогорск не является исключением. В настоящее время 99,5% всей тепловой энергии, поступающей в город с ОАО «ММК», учитывается приборами коммерческого учета, которые установлены на границе балансовой принадлежности. Каждый узел учета смонтирован на крупных тепловых магистралях города. Наличие приборов учета на источниках теплоты сделало возможным определение реально отпускаемой потребителям тепловой энергии и проведение энергосберегающих мероприятий. Объединив локальные узлы коммерческого учета и технологического контроля на источниках теплоты и магистралях в две информационные системы (диспетчерская и коммерческая),

появилась возможность более активно, оперативно и качественно воздействовать на режимы теплотребления всех тепловых районов. Информационная база по параметрам и режимам теплоснабжения, созданная за несколько лет, позволяет проводить глубокий анализ с целью оптимизации этих режимов. Разрабатывается автоматизированная система расчетов технико-экономических показателей, позволяющая выполнить их более точно, оперативно и качественно.

Обеспечение тепловых нужд России выходит далеко за пределы отраслевой энергетической задачи. Неэффективное теплоснабжение привело к огромному перерасходу энергетических, материальных и финансовых ресурсов, сделало неэкономичной теплофикацию. Сбои в обеспечении теплотой регулярно становятся зимой для многих жителей страны физическим и моральным страданием.

Понятие «энергосбережение города» часто подменяется понятием

«энергоэффективные системы или технологии теплоснабжения», ошибочно считается, что решение локальных задач по внедрению высокоэффективных теплогенераторов, автоматизированных тепловых пунктов, средств транспортировки теплоты рано или поздно приведет к эффективному теплоснабжению города, т.е. количество перерастет в качество. Для этого могут понадобиться десятилетия.

Город Магнитогорск, градообразующим предприятием которого является Магнитогорский металлургический комбинат (ОАО «ММК»), с населением около 430 тыс. человек расположен в зоне с умеренным, резко-континентальным климатом. Отопительный сезон в среднем продолжается с первого октября по пятое мая (7 мес.). Среднемесячная температура воздуха в самый холодный период (декабрь-февраль) в последние три года составляют около -10°C с трех-пятикратным понижением до -30°C в течении пяти-семи дней. ▀



НАДЕЖНАЯ, ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ И СОВРЕМЕННАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

КОМБИНИРОВАННЫЕ КОТЛЫ
НА ВСЕХ ВИДАХ ТОПЛИВА



ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ 15-2000 л
ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ,
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ,
ФЕРРИТОВОЙ СТАЛИ



электродкотлы
13 – 1800 кВт



аккумуляторы
энергии



жидкотопливные/
газовые котлы
17 – 450 кВт



пеллетные
котлы



KAUKORA OY
www.kaukora.fi

Москва:

ООО «ЕВРОТЕРМ»
ул. Кузнецкий Мост, д.3, Моспроект-3, офис 2415
тел. 692-6388, 692-5219, 692-8452, факс 6926388
www.euro-term.ru, e-mail: euroterm@space.ru

«КОМСИ»
ул. Вельяминовская, д.9, корп.2
тел. 963-1836, факс 963-1846
www.comsy.ru, e-mail: comsystems@mtu-net.ru

ООО «ОННИНЕН»
ул. Строителей, д.6, корп. 6
тел. 792-3100, факс 792-3109
www.onninen.ru

«ТЕРМОФОРМ»
2-я Магистральная, д.3
тел. 585-0285, факс 746-4579
www.termoform.ru, e-mail: sinitsin@termoform.ru

Санкт-Петербург:

«ЯМЯ ИНЖИНИРИНГ»
ул. Старобельская, д.4
тел. 335-4007, факс 335-4008
www.jama.ru, e-mail: jama_spb@mail.ru

«СКС»
ул. Моисеенко, д.22
тел./факс 719-8873, 380-9254, 578-8312
www.sks-sp.ru, e-mail: oosks@mail.wplus.net

ООО «ОННИНЕН»
наб. р. Фонтанки, 50
тел. 703-0123, факс 315-0434
www.onninen.ru

ЗАО «КЛИМАТ ПРОФ»
Казанкин Александр Юрьевич
ул. Комиссара Смирнова 15
тел. 324-6902, тел./факс 327-1112
www.klimat-prof.ru, e-mail: complect@klimat-prof.ru

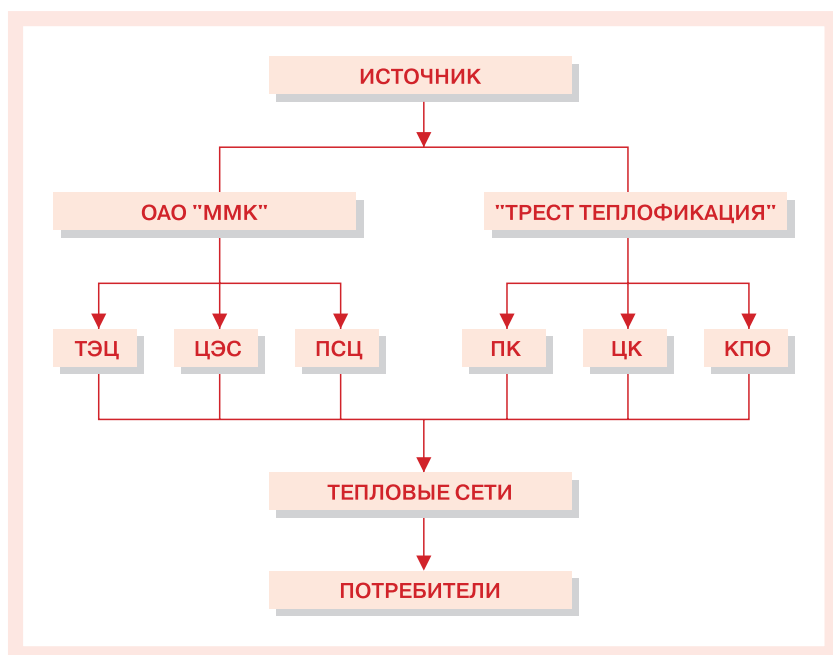


Рис. 1. Схема распределения тепловой энергии г. Магнитогорска

Теплоснабжение города представляет собой цепь распределения тепловой энергии, схема которой представлена на рис. 1. 65% теплоты в сети треста «Теплофикация» г. Магнитогорска поступает от ТЭЦ, ЦЭС и паросилового цеха (ПСЦ) ОАО «ММК», остальное вырабатывается тремя собственными котельными: пиковой (ПК), центральной (ЦК) и котельной ОАО «Поля орошения» (КПО).

Сколь не устаревает идеология централизованного теплоснабжения городов, для Магнитогорска она безальтернативна. Город всегда жил около комбината, как около горячего источника, где в энергоустановках сжигалось раньше ничего не стоящее топливо и возникающей избыточной тепловой энергии всегда хватало всем, даже при самом расточительном ее использовании. Применялись не только энергорасточительные технологии, но и десятилетиями у граждан, специалистов, экономистов, администрации города формировалась психология жителей рабочего поселка при крупном промышленном предприятии, которое практически бесплатно обеспечивало их жизнедеятельность в условиях холодного уральского климата. Во всех живущих ныне в городе поколениях отсутствует культура экономного, рационального хозяина. ОАО «ММК» стал частным, коммерческим предприятием, цель которого — получение максимальной

прибыли, даже из иногда бросовой (летом) теплоты.

Жители города (жилфонд), на которых уходит 80% теплоты, давно отодвинуты устаревшими градостроительными нормами от возможности индивидуального влияния на собственное теплотребление. Чего не скажешь о коммерческих организациях (5% от общего теплотребления). Оснастив 80% объектов теплосчетчиками, они учатся рационально использовать очень дорогую тепловую энергию, экономя ежегодно в среднем 35% от расчетной тепловой нагрузки.

Однако, при совместной выработке тепловой и электрической энергии, большой свободной тепловой мощности, которая и используется для теплоснабжения города, при соблюдении баланса экономических интересов связка «город — ОАО «ММК» — весьма энергоэффективная структура. Хотя при этом возникают и определенные проблемы.

1. Большая удаленность (3–5 км) потребителей от источников ТЭЦ и ЦЭС приводит к дополнительным потерям теплоты через изоляцию и утечкам при транспортировке.
2. Выполняя, в первую очередь, свои производственные задачи и обеспечивая максимальную эффективность работы ТЭЦ и ЦЭС, не выдерживаются оптимальные параметры теплоносителя по температур-

ному графику 150–70°C (срезка при 110°C). Это приводит к ненадежному теплоснабжению при температуре наружного воздуха ниже 18°C. Летом тепловые сети города используются как градирни для охлаждения электрогенерирующих агрегатов ЦЭС. При этом температура прямого теплоносителя достигает 107°C, что приводит к дополнительным потерям теплоты через изоляцию и критичной работе средств его транспортировки.

3. Системы теплоснабжения, как жизнеобеспечивающие, всегда строились с большим коэффициентом надежности за счет как резервирования мощности основных агрегатов, так и агрегатов горячего и холодного резерва. Все эти системы идеологии середины прошлого века, когда энергоресурсы ничего не стоили, модернизировались в 80–90 гг. только на уровне физического обновления, без технической модернизации. Причем одно и то же оборудование часто используется в зимнем и летнем режимах, когда тепловая мощность на горячее водоснабжение составляет 10–20% от номинального зимнего режима. Ресурсы сбережения, например, электроэнергии доходят до 50–60% в переходный период (весна, осень) для сетевых насосов, дутьевых вентиляторов и дымососов в котельных.

В настоящее время 99,5% всей тепловой энергии, поступающей в город с ОАО «ММК», учитывается приборами коммерческого учета, которые установлены на границе балансовой принадлежности. Каждый узел учета смонтирован на крупных тепловых магистралях города. Наличие приборов учета на источниках теплоты сделало возможным определение реально отпускаемой потребителям тепловой энергии и проведение энергосберегающих мероприятий. Объединив в 1999 г. локальные узлы коммерческого учета и технологического контроля на источниках теплоты и магистралях в две информационные системы (диспетчерская и коммерческая), появилась возможность более активно, оперативно и качественно воздействовать на режимы теплотребления всех тепловых районов (12 по числу источников и магистралей (отводов), отходящих от них). ▴

protherm



www.protherm.ru



Скат

9 кВт	18 кВт
12 кВт	21 кВт
15 кВт	24 кВт

Настенный
электрический
котел

- Мощность 9 - 24 кВт
- Постепенное переключение мощностей
- Установка до 4 ступеней мощности
- Возможность подключения накопительного бойлера
- 10-литровый расширительный бак
- Насос с воздухоотделителем
- Возможность подключения в каскад

На выставке "SHK'06 Москва"
(Экспоцентр, 22-25 мая 2006)
будет представлена новая
модель электрокотла Скат
мощностью 6кВт

Стенд Protherm №7-40B7



ISO 9001



Информационная база по параметрам и режимам теплоснабжения (расход, температура, давление на прямых и обратных магистральных теплопроводах, тепловая энергия, утечки и их энергия в мгновенных, среднечасовых, суточных и месячных значениях), созданная за несколько лет, позволяет проводить глубокий анализ с целью оптимизации этих режимов. Разрабатывается автоматизированная система расчетов технико-экономических показателей, позволяющая выполнить их более точно, оперативно и качественно.

В 2004 г. как никогда остро встала проблема «недогрева». За последние три года среднемесячная температура прямого теплоносителя составила 81°C при температурном графике 150–70°C. В среднем температура теплоносителя от источников ОАО «ММК» была занижена на 10°C, что привело к многочисленным жалобам населения. Только за текущий отопительный сезон потребителям было недопоставлено около 12% тепловой энергии. Для примера рассмотрим февраль 2004 г. и источник тепловой энергии ТЭЦ. При температуре наружного воздуха –18,2°C согласно температурному графику 150–70°C температура теплоносителя должна соответствовать 115°C. Однако по приборам учета средняя температура за февраль составила 92,3°C, это привело к недопоставке теплоты потребителю на 12,4%.

Похожая проблема наблюдается и в других регионах России. Так, недостаточный отпуск теплоты в Санкт-Петербурге в отопительный сезон по отношению к фактическим температурам составил 19,7%, а к расчетным 31,6%.

Имея многолетнюю базу данных с узлов учета на источниках тепловой энергии, зная температуру наружного воздуха, температуру, давление и расход теплоносителя, перед нами встает необходимость аналитическим путем определить наиболее оптимальные режимы теплоснабжения. Особенно остро встает вопрос о выборе необходимых параметров в межсезонье.

Большой технической и экономической проблемой являются перегревы (избыточная теплота) от ЦЭС в летнее время. В июне 2003 г. на магистрали «ЦЭС-Город» на КП-1 была введена в эксплуатацию автоматическая си-

стема регулирования потребления тепловой энергии на тепловых сетях от ЦЭС. Необходимостью разработки системы явилась проблема превышения температуры теплоносителя в летний период времени (95–107°C при нормативной 80°C), поступающего в сети г. Магнитогорска от источника ЦЭС ОАО «ММК», и, как следствие, потребление избыточного количества тепловой энергии. Завышенная температура объясняется технологией производства электрической энергии на ЦЭС ОАО «ММК» при ее совместной выработке с тепловой энергией. В связи с этим возникла необходимость установки регулирующего устройства по расходу теплоносителя на магистрали.

В период времени, когда водоразбор на горячее водоснабжение (ГВС) достигает максимального значения, регулирующая заслонка поддерживает перепад давлений между подающим и обратным теплопроводами 0,25 МПа, обеспечивая необходимое потребление теплоносителя.

В ночное время с 24:00 до 6:00 задание регулятора автоматически меняется в соответствии с режимной картой. Таким образом, расход теплоносителя существенно сокращается. При этом давление в подающем теплопроводе возрастает, что негативно отражается на эксплуатации сетей. Для компенсации «избыточного» давления установлена еще одна регулирующая заслонка, работающая по следующему алгоритму: в 23:59 регулятор «запоминает» величину давления в подающем теплопроводе и устанавливает задание равным этой величине. После 24:00 при возрастании давления в подающем теплопроводе заслонка приоткрывается и осуществляет сброс теплоносителя в обратный теплопровод, поддерживая заданное давление. Как следствие, температура в обратном теплопроводе возрастает, что приводит к снижению потребления тепловой энергии. Автоматическая система управления реализована на базе контроллера КР-300 (производитель ЗАО «Волмаг», г. Чебоксары), датчиков давления и температуры (ЗАО ПГ «Метран», г. Челябинск), исполнительных устройств («ЗЭИМ», г. Чебоксары).

Автоматическое регулирование параметров теплоносителя на КП позволяет избежать перерасхода тепловой энергии и поддерживать наиболее экономичные параметры теплоносителя.

Мероприятия по теплоэнергосбережению в г. Магнитогорске дали следующие результаты.

1. Установка частотных преобразователей на дымососах и дутьевых вентиляторах в котельных, на сетевых насосах перекачивающих тепловых насосных станций треста дает экономии 40–60%, срок окупаемости около 10 мес.
2. На границах балансовой принадлежности, на всех магистральных теплопроводах от ТЭЦ, ЦЭС, ПСЦ ОАО «ММК» установлены узлы коммерческого учета. Они дают экономии по отношению к расчетным тепловым нагрузкам не менее 5% или 10–15 млн руб. в год. Срок окупаемости затрат — меньше месяца.
3. Установка автоматизированных индивидуальных (центральных) тепловых пунктов с регулированием по температуре наружного воздуха экономит теплоту: в жилфонде — 10–15%, окупаемость — 10–15 мес; в административных зданиях с пятидневным рабочим днем — 35–45%, окупаемость — 6–10 мес.
4. В муниципальном жилфонде города теплосчетчики (не считая некоторых ЦТП) пока не устанавливаются. ЖСК и кондоминиумы достаточно эффективно эксплуатируют их, и экономия в среднем составляет от 15 до 20% теплоты.
5. В бюджетных организациях города установлено 107 теплосчетчиков и средняя экономия составляет около 26%. В Управлении Народного образования и здравоохранения приборным учетом охвачено 44 объекта. Многие из них не эксплуатируются или эксплуатируются неэффективно.
6. Установка теплосчетчиков, с отслеживанием по ним теплоснабжения и ручным регулированием, дает 20–30% экономии теплоты. Средний срок окупаемости — 5–15 месяцев в зависимости от тепловой мощности объектов. В магнитогорских коммерческих организациях установлено 216 теплосчетчиков, которые дают более 30% экономии теплоты. □



ТЕПЛО В КАЖДЫЙ ДОМ



Газовые настенные котлы	24-32 кВт
Напольные чугунные котлы	20-200 кВт
Термоблоки	25-36 кВт
Стальные котлы	105-5800 кВт
Бойлеры	75-250 л

Компания **Biasi** — один из крупнейших европейских производителей отопительного оборудования, располагающий 7 заводами в Италии. Кроме того, **Biasi** — один из немногих изготовителей котельного оборудования, располагающих собственным производством чугунных теплообменников. Котельное оборудование **Biasi**, поставляемое группой «Теплоимпорт», отличается высокое качество, надежность, применение самых передовых решений и превосходный дизайн.



ТЕПЛО
ИМПОРТ
 ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис (только оптовые поставки):
 Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205
 E-mail: opt@teploimport.ru
 www.teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия: Москва: (495) 995 5110
 Санкт-Петербург: (812) 271 6118
 Волгоград: (8442) 930 905
 Екатеринбург: (343) 339 9943
 Казань: (8432) 729 258
 Красноярск: (3912) 211 111
 Нижний Новгород: (8312) 658 755
 Пермь: (3422) 199 105
 Ростов-на-Дону: (8632) 923 473

Азербайджан, Баку: (99412) 496 2305
 Беларусь, Минск: (37517) 296 1141
 Грузия, Тбилиси: (99532) 921 545
 Казахстан, Алматы: (3272) 746 415
 Молдова, Кишинев: (37322) 471 516
 Украина, Киев: (38044) 206 1265
 Латвия, Рига: (371) 746 8072
 Литва, Вильнюс: (3705) 245 8828
 Эстония, Таллинн: (372) 656 3680

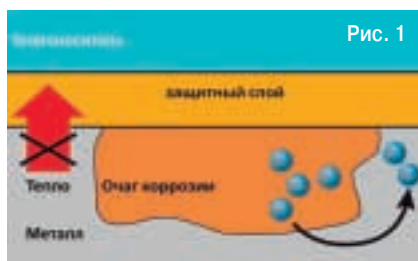
До недавнего времени российский рынок теплоносителей состоял в основном из традиционных бытовых антифризов отечественных производителей с антикоррозионными присадками на основе силикатов и amino-фосфатов. Современные теплоносители с функциональными присадками на основе солей карбоновых кислот (карбоксилатов) в России не производились, а использование импортных теплоносителей потребителю казалось не всегда экономически оправданным. С появлением на рынке компании «Техноформ» ситуация в корне изменилась.

«Hot Stream-Тепло Вашего Дома» – бытовые антифризы XXI века



ОАО «Техноформ» — первое и единственное в России специализированное предприятие по производству низкозамерзающих теплоносителей (бытовых антифризов) нового поколения с использованием функциональных присадок на основе карбоновых кислот под торговой маркой «Hot Stream-Тепло Вашего Дома».

В чем состоит принципиальное различие между традиционными антифризами и продукцией компании «Техноформ»? В состав традиционных теплоносителей входят присадки (ингибиторы коррозии) на основе силикатов или amino-фосфатов, антикоррозионные свойства которых достигаются за счет покрытия поверхности металла пленкой, предотвращающей коррозию (рис. 1).

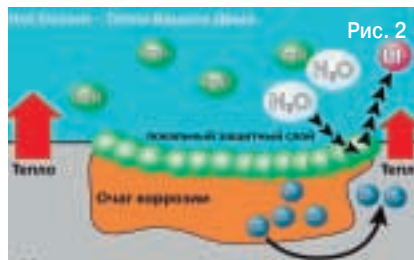


Такие ингибиторы достаточно эффективны, однако имеют ряд недостатков:

- ухудшение теплопередачи и, как следствие, пригорание этиленгликоля на теплопередающих поверхностях (особенно в электродотлах и настенных термоблоках);

- быстрый расход функциональных присадок — старение антифриза;
- неэффективность ингибиторов при высоких температурах (95–103 °С).

«Hot Stream-Тепло Вашего Дома» состоит из моноэтиленгликоля высшего сорта (производства ОАО «Петрокам»), деминерализованной воды и пакета функциональных присадок на основе карбоксилатов производства фирмы ARTECO, Бельгия (совместное предприятие ChevronTexaco и TOTAL). Соли карбоновых кислот не осаждаются на всей поверхности, а препятствуют образованию коррозии локально, непосредственно взаимодействуя с очагом коррозии. Создается уникальный механизм защиты (рис. 2).



В результате обеспечивается:

- улучшение теплопередачи, как следствие, увеличение КПД нагревательных приборов, снижение вероятности локального перегрева и пригорания этиленгликоля;
- уменьшение расхода ингибиторов — увеличение срока службы теплоносителя;
- уменьшение вязкости и плотности теплоносителя — улучшение циркуляции и теплоотводящих свойств антифриза;
- функциональные присадки производства ARTECO не содержат компонентов, которые могут образовывать канцерогенные соединения в процессе работы.

Производственные мощности ОАО «Техноформ»

Современный производственный комплекс (новое сооружение) расположен

в г. Климовске Московской обл., оснащен полностью автоматизированной линией по смешению (блендингу) компонентов антифризов (гликолей, присадок, деминерализованной воды, красителей).



Управление производством осуществляется с центрального компьютера, что исключает влияние человеческого фактора (несанкционированное вмешательство в технологический процесс) и гарантирует изготовление продукта на самом высоком уровне качества.



Продукт сертифицирован. Имеет заключение о пригодности к использованию в насосах фирмы GRUNDFOS. □

ОАО «Техноформ»

142184, Россия, МО, г. Климовск,
пр. 50-летия Октября, д. 21А
Тел.: (495) 937 23 25 (коммерческий отдел).
www.hotstream.ru

ООО «ЛЕКСИ»

Официальный дистрибьютор
ОАО «Техноформ» по продаже
бытовых антифризов «Hot Stream»
Тел./факс: (495) 509 36 48, 678 29 95

БАКСИ

Представленные на российском рынке проточные газовые водонагреватели делятся, пожалуй, по одному принципу: Китай и все остальные. Современная тенденция очевидна — постоянно появляются все новые торговые марки, под которыми продаются по сути одни и те же изделия, сработанные на необъятных просторах Поднебесной. Главное и неоспоримое их достоинство — низкая цена. На этом перечень достоинств заканчивается и начинаются вопросы: как долго проработает у потребителя изделие китайской полупромышленности, где для него приобрести запчасти в случае ремонта, насколько оно безопасно в работе и т.д.

Бытовое газовое оборудование: на «некитайской» стороне

Вот уже пять лет воронежская компания «Россиянка-М» выпускает проточные водонагреватели. Начиналось все с одной-единственной модели газовой колонки; сейчас же фирма выпускает восемь моделей водонагревателей и 6 моделей настенных котлов. Все они собираются исключительно из импортных комплектующих ведущих европейских производителей. Мы сознательно не прибегаем к такому модному сейчас способу «производства», как размещение заказов на низкотехнологичных китайских фабриках, где собираются, по сути, однотипные изделия под самыми разными торговыми марками. Невозможность контролировать такое производство, высокий процент брака и низкий технологический уровень исполнения, отсутствие опыта длительной эксплуатации у конечного потребителя — все эти минусы не могут компенсировать единственный плюс — низкую цену. Предлагать потребителю продукцию, в которой мы не уверены, — значит с высокой вероятностью в ближайшем будущем поставить под удар свою репутацию.

Для того чтобы оценить хотя бы в общем качество газового водонагревателя, не нужно быть большим специалистом, достаточно снять внешний кожух и поставить рядом два экземпляра: китайский и европейский. Действительно, внешне у них может быть много общего: прямоугольный корпус, на нем одна, две или три ручки (три встречаются в основном именно у «китайцев»), иногда небольшой жидкокристаллический дисплей. Но стоит заглянуть внутрь, и любому, даже далекому от техники человеку, станет ясно, где качественный продукт хорошо организованного высокотехнологического конвейерного производ-



ства западноевропейского образца, а где изделия от нашего восточного соседа, глядя на которые создается впечатление, что делались они буквально «на коленке».

В современном высококонкурентном мире конечный потребитель — главное богатство и опора любой производственной компании. Мы дорожим своими покупателями и стараемся предлагать только проверенные, качественные и надежные товары с высокими техническими характеристиками. Более того, мы постоянно ведем работу по улучшению уже выпускающейся продукции, и очередным подтверждением этого стал целый комплекс изменений, внесенных в конструкцию газовых водонагревателей в этом году.

Вот лишь некоторые изменения:

- улучшена центровка газового блока и ручек управления относительно передней панели, доработана фиксация кожуха;
- изменена конструкция клапана медленного зажигания, благодаря чему удалось избежать шума при зажигании горелки;
- водяной селектор теперь производится из бронзы, а не из пластика;
- приняты меры по увеличению срока службы батареи у водонагревателей с электророзжигом, в частности, разработана новая схема блока управления электронным зажиганием.

В целый ряд других узлов и деталей также внесены изменения, полную информацию о которых можно найти на сайте компании. Новая колонка стала еще надежнее, проще в монтаже и комфортнее и тише в работе. С марта 2006 г. модифицированные водонагреватели поступили в продажу.

В мае воронежской компании «Россиянка-М» исполнилось пять лет. Этот первый для нас юбилей — хороший повод осмыслить все, что было сделано за это время, отметить успехи, скорректировать недочеты и составить планы на будущее.

Мы благодарим всех наших покупателей за сделанный выбор, за доверие к нашей продукции, и обещаем сделать все для того, чтобы и в будущем в нас видели надежного и компетентного российского поставщика высококачественного и современного бытового газового оборудования! □

«Россиянка-М»

394006, Россия, г. Воронеж, ул. Куцыгина, 32

Тел./факс: (4732) 51 23 32, 51 24 32

www.rossianka-m.ru

KSB – правильный выбор!

Идет ли речь о водоснабжении, повышении давления, водоотведении или отоплении и кондиционировании – во всех областях, где находят применение наши изделия – принимая решение в пользу продуктов KSB, вы отдаете предпочтение отличному качеству. Мы предлагаем вам первоклассное оборудование и высокий уровень технической поддержки.

ООО «КСБ», Москва, 123557, ул. Пресненский Вал, 27, стр. 12А. Тел.: (495) 980-1176, факс: (495) 980-1169 ● www.ksb.ru ● info@ksb.ru
Санкт-Петербург, 197101, ул. Чапаева, 15, лит. 3, БЦ «Сенатор», офис 423. Тел./факс: (812) 332-5601/02



Лучшим видом топлива для отопления дома или дачи, бесспорно, является природный газ. Существует много причин, по которым мы ищем ему альтернативу: обычно это отсутствие вблизи магистралей природного газа, либо газификация становится слишком дорогой, или низкое давление природного газа в газопроводе. Специалисты компании «ГазРегионИнвест» провели исследование стоимости различных видов топлива для автономного отопления дачи, коттеджа, предприятия.

Стоимость отопления на разных видах топлива. Природный газ и альтернативы. Газификация крупных объектов

Дизтопливо. Удельная теплота сгорания дизтоплива — 42 МДж/кг; или, с учетом плотности 40 МДж/л; учитывая КПД котла на солярке (89%), получим, что при сжигании 1 л образуется 35,6 МДж энергии, или в более привычных единицах 9,9 кВт·ч.

Стоимость 1 л солярки — 14 руб. 40 коп. Стоимость 1кВт·ч энергии — 1 руб. 45 коп.

Природный газ. Состав магистрального природного газа зависит от месторождения или состава смеси газов различных месторождений. Среднее значение низшей теплоты сгорания природного газа $Q_H = 31-40$ МДж/м³. Удельная

теплота сгорания метана — 34 МДж/м³, с учетом КПД газового котла (92%) имеем 31,3 МДж/м³, или 8,7 кВт·ч.

Стоимость 1 м³ природного газа для частного — 1 руб. 50 коп. Стоимость 1 кВт·ч энергии — 17 коп.

Пропан-бутановая смесь СПБТ (СУГ). Удельная теплота сгорания пропановой смеси — 103 МДж/м³, или, с учетом плотности 46 МДж/л, учитывая КПД газового котла, получим, что при сжигании 1 л образуется 42,3 МДж энергии, или в более привычных единицах — 11,8 кВт·ч.

Стоимость 1 л СУГ — 9 руб. Стоимость 1кВт·ч энергии — 64 коп.

Электроэнергия. Стоимость 1 кВт·ч энергии для частного — 1 руб. 34 коп и 1 руб. 84 коп в квартирах с электро- и газовыми плитами соответственно.

Из альтернатив природному газу лучший выбор — сжиженный углеводородный газ (СУГ). СУГ, или сжиженный нефтяной газ пропан-бутан — это универсальный синтетический газ, получаемый из попутного нефтяного газа или при переработке нефти, т.е. фактически для большинства производителей это побочный продукт. В России перерабатывается в сырье для нефтехимии и в сжиженный пропан-бутан не более 40% попутного газа, еще 40% без всякой переработки сжигается на ГРЭС, а оставшиеся 20% сжигаются на месторождениях в открытых факелах. Официально подобным образом нефтяными компаниями уничтожается 4 млрд м³ в год попутного газа, а не официально — до 10 млрд м³ в год. Чистое горение газа (минимум продуктов сгорания) делает его экологически чистым топливом для широкого применения в жилых домах (отопление, горячее водоснабжение, газовые плиты, нагрев саун и воды в бассейнах), на агропредприятиях, в производстве, в качестве автомобильного топлива.

Смесь сжиженного газа состоит из пропана и бутана. В зависимости от сезона пропорции частей различны: летом примерно в равных частях, зимой пропана в смеси больше. Пропан испаряется при более низких температурах, до -35 °С, а бутан только при положительной температуре. В емкостях с преобладанием пропана создается большее



Газгольдеры на складе

давление, чем в «бутановых». Такие свойства пропана делают его более приемлемым для использования в суровом российском климате (отопление домов, газовые горелки, авто-топливо и пр.). Для потребителей пропан-бутан является отличным топливом в местах, где не подведен природный газ (метан).

Для отопления дома, дачи, коттеджа сжиженным газом используются специальные резервуары (емкости) — газгольдеры, которые устанавливаются на участке на расстоянии 10 м от дома. От газгольдера проводится небольшой мини-газопровод к котельному оборудованию, от которого происходит подача тепла и горячей воды по всему дому, даче, коттеджу.

Горизонтальные газгольдеры с удлиненной горловиной имеют большее «зеркало испарения» по сравнению с вертикальными резервуарами, представленными на российском рынке. Большее зеркало испарения обеспечивает им в два-три раза большую производительность, что позволяет подключать их к котельному оборудованию гораздо большей мощности без применения испарителя газа или электробинта

обогрева. А удлиненная горловина позволяет сохранять высокую производительность даже при самых суровых морозах, по сравнению с горизонтальными емкостями с короткой горловиной (это еще раз подтвердилось в тридцатиградусные морозы зимой 2006 г.).

Газификация коттеджных поселков, предприятий и крупных объектов


Для автономной газификации коттеджного поселка или предприятия потребуются не только резервуары для сжиженного газа большей емкости, либо большее их количество, но, естественно, другие элементы и составляющие системы автономного газоснабжения. Большинство вариантов систем автономного отопления на СУГ для частных домов используют естественное испарение газа. Но если у вас достаточно крупный объект или стоит цель — газификация группы зданий, дач, коттеджей, помещений общей площадью от 1000 м², то для автономной газификации необходимо использовать испарители газа.

Испаритель газа резко увеличивает производительность (выход паровой фазы) для потребителей. Мы рекомендуем

его применение только когда произведенный расчет показывает, что естественного испарения газа в резервуаре (из-за низкой температуры, состава смеси или требуемой производительности) не хватает при работе в самое холодное время года.


Испаритель газа — бак под давлением, подогреваемый теплоносителем, который, в свою очередь нагревается с помощью электроэнергии или от газовой горелки. Поставляются как водяные, так и электрические испарители газа с различной, практически, любой необходимой производительностью. Вся эта достаточно сложная для непосвященного пользователя конструкция монтируется в металлическом шкафу, устанавливаемом на определенном СНиП 42-01–2002 расстоянии от газгольдеров и помещений, либо (при малой производительности до 100 кг/ч и отсутствии возражений заказчика) вблизи газгольдеров или непосредственно у газопотребляющего оборудования.

Испаритель газа даст вам неплохую экономическую выгоду, позволяя и зимой использовать летние бутанистые смеси СУГ, стоящие на 20–30% ниже зимних пропанистых, и к тому же



КОНВЕКТОР ВСТРАИВАЕМЫЙ В ПОЛ

182100, Псковская обл., Великие Луки, Воробецкий пр-д, д. 2а
Тел. (81 153) 7-44-55; факс (81 153) 7-49-39
E-mail: tekta@vitcom.ru, www.tekta.mart.ru



HEISSKRAFT

PLASTIC PIPING MATERIALS





ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ

Тел/факс: (495) 787-72-83
111402, г. Москва, Кетчерская ул., 13

WWW.HEISSKRAFT.COM

Стоимость различных видов топлива для автономного отопления дачи, коттеджа, предприятия

табл. 1

№ п\п	Вид топлива	Цена 1 кВт·ч энергии
1	Дизтопливо	1,45 руб.
2	Природный газ (для частного)	0,17 руб.
3	СУГ	0,76 руб.
4	Электроэнергия (для частного)	1,34 (1,84) руб.

Стоимость 1 Ккал для различных видов топлива, рассматриваемого как резервное по отношению к природному газу

табл. 2

№	Вид топлива	Низшая теплота сгорания, ккал/кг	Стоимость с доставкой цены августа–сентября 2003 г. и конца лета прошлого года (в скобках), руб/т	Рост цены, %	Стоимость 1 Ккал без учета КПД оборудования	Коеф. приведения к стоимости 1 Ккал на природном газе
1.	Природн. газ	11400	1305(1035)	26	114,5	1,0
2.	СПГ на ГРС	11500	4500 (1443)	311	391,3	3,4
3.	Мазут М100	9111	2800 (1938)	44	307,3	2,6
4.	СУГ (пропан-бутан)	11000	5000 (4500)	11	454,5	3,9
5.	Дизельное топливо	10180	9000 (5772)	56	884	7,7

Сопоставление эффективности использования различных видов топлива для котельных малой мощности (до 5 Ккал/ч)

табл. 3

Вид топлива	Низшая теплота сгорания, ккал/кг	Усредненное значение КПД котельных установок, %	Стоимость с доставкой, руб.	Стоимость производства 1 Ккал тепловой энергии (топливная составляющая), руб.
Природный газ	11400	92	1035	98
СПГ на ГРС с УСНП	11500	92	1443	136
СПГ на ГРС с детандером	11500	92	1483	140
Мазут М100	9111	86	1938	183
СУГ (пропан-бутан)	11000	92	3500	346
Уголь	4500	67	1300	431
Дизельное топливо	10180	89	5772	637

дающие больше тепла при сгорании (имеющие большую удельную теплоту сгорания). Как правило, в состав системы автономного газоснабжения поселка, кроме резервуарной установки для промышленного объекта (производства) войдет еще ряд дополнительного оборудования, состав которого определяется на этапе проектирования.

Актуальные вопросы эффективности резервного топлива

Какова ситуация с резервным топливом для типичного промышленного предприятия? Почти как в известной логической

цепочке: или резервное топливное хозяйство отсутствует, или оно есть. Если есть, то или оно практически нерабочее, или находится в рабочем состоянии. Далее, если оно в рабочем состоянии, то опять существуют два варианта, от которых зависит его работа: или топливо не завезли, или завезли. В том случае, если топливо завезли, то можно будет «перетерпеть» на нем в случае перебоев с природным газом.

Почему речь идет именно о природном газе? Потому что, с одной стороны, основной вид топлива — природный газ (более 80% сжигаемого топлива), а с другой стороны, природный газ — единст-

венный вид топлива, поставляемый централизованно по единой системе трубопроводов, не представлен в свободной рыночной продаже, и его наличие или отсутствие не зависит от усилий потребителей. Можно заранее запастись мазутом или дизельным топливом, дровами или углем — природным газом впрок на котельной не запасаешься.

За долгие годы система газоснабжения приучила нас к мысли о постоянном присутствии газа в «трубе». Несмотря на то, что при получении разрешения на использование газа всем потребителям рекомендуется создать систему резервного или аварийного топлива, заказчики при строительстве энергетических объектов стараются избежать вложения средств в резервирование топлива, считая подобные рекомендации прихотью контрольных и надзорных органов.

Проблема резервного топлива делится на несколько основных проблем: почему резервное топливо все-таки необходимо? как сейчас решается проблема резервного топлива? каким должно быть эффективное резервное топливо? какова цена решения проблемы?

Что такое резервное топливо?

Рассмотрим варианты эффективного решения проблемы резервного топлива для промышленных предприятий, использующих природный газ в качестве основного топлива. За рамками рассмотрения остаются крупные теплоэлектростанции для централизованного теплоэлектрообеспечения и газопотребляющие установки у населения. Например, в Москве и Московской области (по отзывам коллег) нельзя сдать новый объект без функционирующей системы резервного или аварийного топлива, в то время как в Северо-Западном регионе можно отписаться обязательством сделать это позже или принять на себя ответственность за последствия в случае отключения газа.

Почему резервное топливо все-таки необходимо?

Если проанализировать ситуацию с поставкой природного газа, то у его потребителей действительно на памяти немало примеров, когда падало давление в распределительных сетях или подачу газа отключали вообще. Если случилось ЧП на крупном газопроводе, то его устранение занимало не более трех дней, а по линии «Лентрансгаза» в Северо-

Испаритель для СУГ



Западном регионе — фактически меньше двух. Сложился четкий стереотип: газ в «трубе» всегда есть и так будет продолжаться долго. Но, если посмотреть статистику аварий на газопроводах, трудно не увидеть, что износ и магистральных газопроводов и распределительных сетей крайне высок, а нагрузки по транспортировке газа постоянно возрастают. О высокой вероятности возможных аварий на газовых сетях сегодня говорят уже публично. К сожалению, обычно это происходит в связи с очередной аварией.

Так, в конце сентября 2003 г. в Свердловской области из-за аварии на газопроводе «Урал–Бухара» вообще без газа остался третий по величине город Свердловской области Каменск-Уральский. При этом промышленные предприятия требуют возместить понесенный ущерб, «Госгортехнадзор» рекомендует подать в суд на газовиков. Дирекция ООО «Уралтрансгаз» в свою очередь заявляет, что кроме населения все потребители должны иметь резервное топливо. На страницы газет и телевизионные экраны попала информация о том, что аварийный газопровод эксплуатируется фактически 37 лет (при сроке службы подобных газопроводов 20–25 лет). Оказалось, что на указанном участке еще до 5000 км трубопровода находится в аварийном состоянии и средств на скорейший восстановительный ремонт нет, как нет и возможности его осуществить, т.к. такой крупный город, как Каменск-Уральский, не имеет резервной ветки. Словом, вскрылся целый комплекс проблем, и не нужно считать, что подобная ситуация существует только на газопроводе «Урал–Бухара» или конкретно в Каменск-Уральском. Это скорее типичная картина для многих регио-

нов России, являющаяся следствием скудных инвестиций последнего десятилетия в поддержание газотранспортной системы страны.

Наш опыт показывает, что заказчики бывают крайне удивлены простейшими обоснованиями эффективности вложений в резервирование топлива. Наиболее наглядно это демонстрируется при расчете убытков и упущенной выгоды в случае отключения газа. Например, на крупных пищевых предприятиях, где потребление пара на технологические процессы составляет 7–10 т/ч, подобные издержки только вследствие простоя могут достигать до \$40–50 тыс./день, не считая сырья, испорченного в производственном цикле. Расчеты, выполненные для металлургических предприятий, показывают, что убытков будет в несколько раз больше. Из анализа расчетов затрат на создание системы резервирования топлива следует, что стартовые затраты на нее не превышают вели-

чины убытков от трех-пяти дней простоя без газа. При этом необходимо предложить заказчику не только известный десятилетиями мазут с отечественными газомазутными горелками, но и современное топливо, близкое по потребительским свойствам к природному газу.

Как решается проблема резервного топлива?

В силу сложившихся стереотипов решение вопросов резервного и аварийного топлива, если и возникает при составлении технического задания на проектирование, то чаще всего ложится на плечи проектировщиков. Заказчик обычно не вникает в проработку подобных решений, считая вопрос второстепенным, и минимизирует затраты на его решение. Проектировщики добросовестно исполняют волю заказчика и закладывают в проект самые дешевые, с точки зрения стартовых затрат, варианты ▲



meibes
Техника быстрого монтажа



... решения для Профессионального Монтажа

ООО «Майбес РУС» Тел. / Факс: (495) 933-26-88
www.meibes.ru • contact@meibes.ru





резервного топливного хозяйства: на мазуте или на дизельном топливе. Эти решения уже много десятков лет являются шаблонными, указанными в устаревших СНиП.

Когда наступает время эксплуатации энергетического объекта и выясняется, что текущие затраты, например, на разогрев мазута составляют теоретически больше 7–10% от общей выработанной тепловой энергии (фактически до 20%), то уже поздно и дорого заниматься перепроектированием системы резервного топлива. Дизельное же топливо оказывается достаточно дорогим, да и цены на него скачут вслед за ценами на моторные виды топлива.

Это очевидные факты. Но для заказчика они становятся очевидными после первого опыта эксплуатации, проектировщику удобнее их не видеть — не осложнять себе жизнь. Кроме названных, следует указать минусы подобных решений, например, у двухтопливных горелок разная эффективность при переходе с одного вида топлива на другой (если одно топливо газ, а второе — тяжелые нефтепродукты), низкий уровень автоматизации процесса, особенно для отечественного оборудования.

Каким должно быть эффективное резервное топливо?

Сегодня имея опыт строительства энергетических объектов с автономным газоснабжением, где газ используется как основное и как резервное топливо, можно говорить о насущной необходимости ломать стереотипы в обсуждаемом вопросе. Следует учитывать, что по потребительским свойствам газообразное резервное топливо имеет много положительных сторон: прежде всего, это экономическая эффективность и экологическая чистота.

Вероятно, есть необходимость рассмотреть эти доводы более подробно.

Почему газ? Потому что его потребительские свойства неизмеримо выше, чем такие же свойства других видов топлива. Именно благодаря применению газа в качестве резервного топлива работа энергоустановок полностью автоматизирована. Ряд технологических процессов в различных видах производства не позволяет использовать иные виды топлива. Например, газовая сушка в скоростных печатных машинах для глянцевого печатного процесса переработки лома цветного металла, при котором газ используется в качестве резервного топлива, и др.

Другой характерный пример резервирования топлива — газотурбинная электростанция (ГТЭС). Никакое другое топливо в качестве резервного не обеспечивает настолько высокую надежность и экономическую эффективность, кроме сжиженного углеводородного газа (СУГ) или сжиженного природного газа (СПГ), с использованием природного газа в качестве основного топлива. В Екатеринбурге проектируется строительство ГТЭС, на которой два газотурбинных агрегата по 9 МВт каждый будут использоваться в качестве резервного топлива пропан-бутан. Такое решение по применению газа в качестве резервного топлива вероятно станет типичным и для других регионов страны.

Если на предприятии для отопления промышленных помещений большой высоты применяются прогрессивные газовые инфракрасные отопительные системы или газозавесные системы прямого действия, то единственно правильное решение — выход с точки зрения выбора резервного топлива — сжиженный газ.

Уровень потребительского и технологического комфорта при использовании газообразных видов топлива сегодня является одним из важнейших аргументов при разговоре с заказчиками. Потенциал этого рынка топлива достаточно велик.

О каких видах газового топлива для использования в качестве резервного может идти речь? Прежде всего, сжиженный углеводородный газ (СУГ), известный всем как пропан-бутан, возможно применение и сжиженного природного газа (СПГ) — сжиженного метана (из-за низкой температуры хранения (–164 °С) применение его в качестве резервного топлива весьма ограничено). Для одного из проектов выполнены проработки по эффективному использованию СПГ в качестве демпфера-накопителя при установке оборудования для сжижения газа на ГРС на территории предприятия, хранения и регазификации для покрытия пиковых и аварийных нагрузок. Для данного проекта характерны недельный цикл колебаний в потреблении газа с «переборами» в рабочее время и возможностью эффективного накопления сжиженного газа в ночное время и выходные дни. Для повышения эффективности функционирования всей системы в целом предлагается использовать сжиженный метан для нужд газификации жилых домов в близлежащих населенных пунктах. Рынок СПГ в нашей стране еще только формируется, поэто-

му это редкий и еще не очень типичный проект.

С применением СУГ все обстоит наоборот. Это сжиженный газ, состоящий из двух третей пропана и одной трети бутана, как и метан, относящихся к парафиновым углеводородам. Он в отличие от СПГ транспортируется и длительно хранится при естественных температурах, поэтому хорошо подходит для резервирования. Он больше знаком как бытовой газ для населения. Рынок СУГ достаточно развит и динамичен. Он, в некоторой степени, ориентирован на цены рынка моторных видов топлива и нефтепродуктов и мало зависит от динамики цен на природный газ.

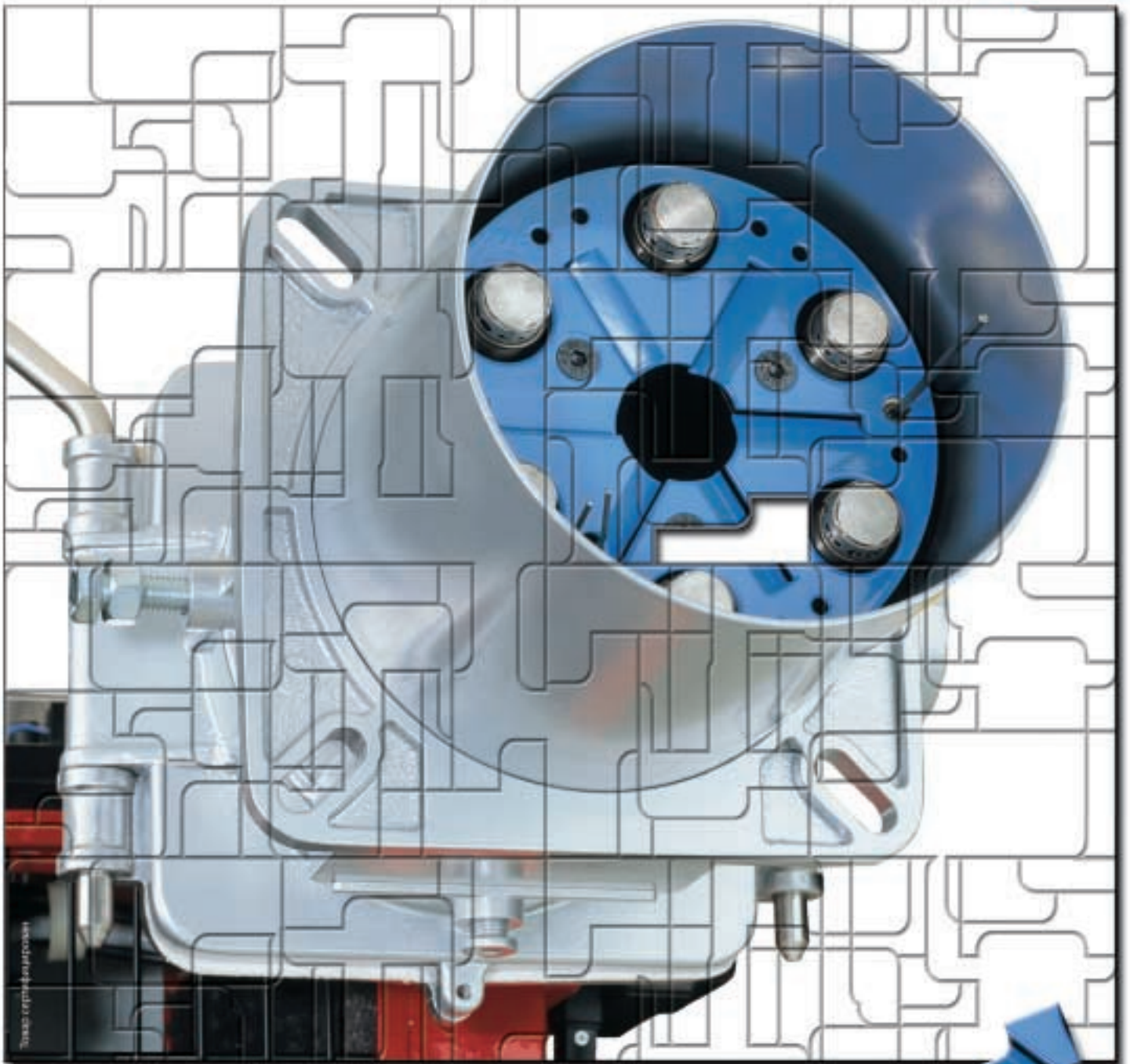
Для сжигания пропан-бутана не требуется замены горелок, достаточно простой регулировки в газовой линейке или отдельной собственной газовой линейки на горелку. Обусловлено это тем фактором, что калорийность 1 м³ паровой фазы данного газа в 2,8 раза выше, чем калорийность метана, и если для сжигания 1 м³ метана требуется 9,5 м³ воздуха, то для сжигания 1 м³ пропан-бутановой смеси необходимо 25,9 м³.

Экономическая эффективность

Как уже отмечалось, рынок цен на пропан-бутан достаточно стабилен и в большей степени страдает от фактического ограничения поставок на внутренний рынок, чем от роста цен. Для сравнения: за 2003 г. его среднегодовая цена выросла не более чем на 10–12%, в то время как природный газ подорожал официально только за 2002 г. не менее чем на 40%, а косвенно, с учетом ограничения поставок и предложений поставок его потребителям по коммерческим ценам рост цены еще более значителен.

Необходимо отметить, что региональные рынки привязаны к «своим» поставщикам. Например, остановка на профилактику нефтехимического комбината в Киришах (Ленинградской обл.) — основного поставщика пропан-бутана на Северо-Западе — заставила цены подняться на 20–25% (на месяц-два). Это явление временное, не имеющее прямого отношения к экономике именно резервного топлива.

Стоимость 1 Гкал для различных видов топлива, рассматриваемого как резервное по отношению к природному газу, приведена в табл. 2. Из таблицы хорошо видна не только конкурентоспособность пропан-бутана по отношению к СПГ, мазуту или дизельному топливу, ▴



ОБЪЕДИНЯЯ ЛУЧШЕЕ

New! Предлагаем сервисное обслуживание оборудования марки GIERCH

Отопление: Giersch • Reflex • De Dietrich • Global Grundfos • Kampmann • Kermit • KME • KSB • Meibes Oventrop • Rehau • Sauter • Viega • Viessmann Zehnder и др.

Вентиляция: Aermec • Brofer • Güntner • Kampmann Nordmann • Ruck Ventilatoren • Sauter • Testo • Trox Wolf



- **Центральный офис:**
109451, Москва, ул. Братиславская,
д. 18, корп. 1, левое крыло, 2-й этаж
Тел.: +7 (495) 788-1112. Факс: +7 (495) 788-1121
- **Офис в Санкт-Петербурге:**
196247, Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д. 160, оф. 247
Тел./Факс: +7 (812) 703-4114
- www.hogart.ru, info@hogart.ru, info@hogart.spb.ru

но и самый низкий рост цен за год на этот вид топлива. Что же касается существенно более низкой цены на топочный мазут, то с учетом разницы КПД горелочных устройств и затрат «на себя» мазут находится практически в ценовом паритете с СУГ, существенно уступая ему по потребительским свойствам.

Экологическая чистота

Экологическая чистота газообразного топлива по сравнению с тяжелыми фракциями нефтяного топлива очевидна. Это, прежде всего, отсутствие загрязнения при транспортировке и разгрузке, а также существенно меньший выброс вредных веществ при сжигании в качестве топлива в котельных. При сжигании СУГ процентное содержание CO в выбросах лишь на 10–15% выше, чем при сжигании самого чистого топлива — природного газа, а количество сероводорода минимально, чего нельзя сказать о сжигаемых тяжелых нефтяных видах топлива.

Каковы пути и стоимость решения проблемы?

Решение проблемы резервного топлива, хотя бы для промышленных предприятий, не сводится только к работе с непосредственными заказчиками по горизонтали. Это одно из направлений. На наш взгляд, учитывая динамичные изменения, нельзя допускать хаотичного развития газового рынка и выбора основного и резервного топлива по чисто коммерческим соображениям. К сожалению, многие из потенциальных заказчиков и понятия не имеют о современных энергоэффективных технологиях и альтернативных видах газообразного топлива.

Проблема резервирования природного газа как основного вида топлива и, как следствие, проблема надежности, бесперебойности теплоэнергоснабжения, как и проблема энергоэффективного использования топлива не могут быть проблемой только потребителя.

В настоящее время в Комитете экономики, промышленной политики и торговли Администрации Санкт-Петербурга активно обсуждается вопрос разработки концепции энергосбережения для промышленных предприятий. Очевидна необходимость формирования энергоэффективной политики для промышленных предприятий, в т.ч. формирование и развитие рынка основных и резервных видов топлива. Энергетика такого мегаполиса, как Санкт-Петербург, более

чем на 90% использует в качестве топлива природный газ. На ТЭЦ и крупных энергообъектах вопрос с резервным топливом как-то решен, а для большинства промышленных предприятий, суммарно потребляющих не менее 35% природного газа, поставляемого в город, проблема резервного топлива не решена или решена неэффективно. Какова стоимость регионального решения данной проблемы, зависит от предлагаемых мер и числа участников.

Какова же цена решения данного вопроса для конкретного предприятия — рассчитать несложно. Например, для котельной мощностью 1 МВт: максимальный часовой расход — 39 м³/ч; два резервуара по 8 м³ каждый — 16 м³; испарители и регуляторы на резервуарах; запас резервного топлива — 3,5 суток; суммарная стоимость — около \$30 тыс. (без учета строительных и земляных работ при подземном варианте расположения).

Статистика показывает, что в среднем затраты на строительство резервного топливного хозяйства для предприятий, использующих тепловую энергию или непосредственно топливо на технологические процессы, сопоставимы с убытками от трех-пяти дней простоя. Срок службы резервного топливного хозяйства не один десяток лет. Высока вероятность, что за это время правильно принятое решение о резервировании топлива окупится не один раз.

От теории к практике (котельные на пропан-бутане)

Перед «Петербургрегионгазом» и ООО «Газ-Энергосеть — Санкт-Петербург» («ГЭС-СПб») была поставлена задача всемерно повысить эффективность использования природного газа, т.к. это единственный путь преодоления дефицита основного энергоносителя для нашего региона на ближайшие пять-семь лет. Доля природного газа в энергоснабжении региона превышает 90%, и его дефицит является сдерживающим фактором в развитии экономики и промышленности. Очевидно, что экстенсивный путь решения вопроса путем увеличения объема газа — тупик не только технологический, но и экономический. С точки зрения технологии поставки, существуют ограничения по мощности транспортировки газа, а с точки зрения развития экономики — в России показатели удельной энергоемкости промышленности и так в два-три раза выше, чем

в индустриально развитых странах мира. Таким образом, существует единственный путь — повышение энергоэффективности, и нам необходимо было найти действенные механизмы реализации простой и всем давно знакомой идеи газосбережения.

Для анализа и поиска путей решения проблем, существующих на рынке реализации газа (от поставщиков и до потребителей), требовалась их систематизация. Была разработана «Программа газосбережения в Северо-Западном регионе «ГЭС-СПб», в которой стратегическая цель определялась как «решение комплекса проблем по энергоресурсосбережению в Северо-Западном регионе для высвобождения объемов потребления природного газа».

Из всего комплекса мероприятий необходимо было выбрать те, которые можно предложить свободному рынку. Это в определенной степени усложняло задачу, но с другой стороны, в случае успеха, заметно ускоряло процесс их реализации. Оставалось только найти, за что же сегодня готовы платить потребители газа, чтобы это и им было выгодно и решало бы задачи газосбережения (табл. 3).

Один из путей газосбережения — использование котельных на пропан-бутане.

Строительство подводных газопроводов «тянет» за собой высокую стоимость и огромный «хвост» согласований. А там, где объекты расположены за много километров от газовых магистралей, о «скором» газе можно и не мечтать. Анализ заявок и подготовка экономических обоснований именно для такого рода наших потенциальных клиентов заставили по-новому посмотреть на пропан-бутан. Необходимо было взвесить все «за» и «против».

«За»

□ При использовании в котельных и в технологических процессах в качестве топлива пропан-бутан в паровой фазе имеет те же высокие потребительские свойства, что и природный газ. Альтернативу ему могут составить только сжиженный метан и биогаз.

□ Цены на пропан-бутан привязаны в большей степени к ценам рынка моторного топлива, т.е. нефтепродуктов, и весьма стабильны. Это объясняется тем, что пропан-бутан получают из попутного нефтяного газа или при переработке нефти и, фактически, для большинства производителей он является побочным продуктом. ▴



МАШИМПЭКС

ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ:

- ✦ Разборные
- ✦ Паяные
- ✦ Полусварные
- ✦ Цельносварные

СПИРАЛЬНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ

УСТРОЙСТВА НЕХИМИЧЕСКОЙ ВОДОПОДГОТОВКИ

www.mashimpeks.ru

Россия, 105082, Москва, ул. Малая Почтовая, 12
Тел./факс: (495) 234-95-03, 232-42-31, 105-65-35
e-mail: info@mashimpeks.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:

г. Новосибирск (383) 227-61-16, e-mail: nsk@mashimpeks.ru
 г. Краснодар (861) 251-05-86, e-mail: yug@mashimpeks.ru
 г. Самара (846) 267-34-15, e-mail: samara@mashimpeks.ru
 г. Екатеринбург (343) 383-45-61, e-mail: ural@mashimpeks.ru

Вся продукция сертифицирована в РФ



Французские водонагреватели эконом-класса

гибкие условия для дачере



e series

50л. — 3300 р.
 80л. — 3650 р.
 100л. — 4000 р.

* Рекомендованные розничные цены действительны до 01.09.2008

Гарантия на бак 3 года

Уникальное сочетание высокого качества и привлекательной цены

Системы ACI и O'PRO — современные технологии защиты бака:



Гарантия на бак 7 лет



Гарантия на бак 5 лет



Эксклюзивный дистрибьютер на территории России водонагревателей Atlantic

г. Санкт-Петербург
 190084, ул. Заставская, д. 3А
 тел./факс: (812) 441 33 56

г. Москва
 119421, ул. Обручева, д. 4, корпус 3, офис 4
 тел./факс: (495) 514 17 05

г. И. Новгород
 603022, пр. Гагарина, д. 23А
 тел./факс: (8312) 57 73 73

г. Екатеринбург
 620078, ул. Гагарина, д. 280, офис 201
 тел./факс: (343) 374 36 77, 374 38 75

г. Ростов-на-Дону
 344088, Измайловский пер., д. 41
 тел./факс: (803) 231 01 20

г. Самара
 ул. Промышленности, д. 29Б
 тел.: (846) 261 11 85

г. Алматы
 пр. Райымбека, д. 212А, корп. 4 (угол Рыскулова), 3-й этаж, офис 301-305
 тел./факс: 8 (3272) 448 100

□ Единовременные затраты на строительство топливного хозяйства котельных на дизельном топливе и на пропан-бутане сопоставимы и существенно ниже, чем при других вариантах, например при строительстве установки хранения и регазификации сжиженного метана или строительстве мазутного хозяйства.

□ При относительно скромном объеме производства пропан-бутана в стране — 5,2 млн т в год — существует рынок сбалансированных цен на этот вид газа. Ценообразование прозрачно и предсказуемо для конечного потребителя, нет страха перед монополией производителя или поставщика. Этого не скажешь, например, о производстве сжиженного метана сегодня. На рынке других нефтепродуктов, особенно дизельного топлива и мазута, цены значительно колеблются в течение года в зависимости от конъюнктуры.

□ Пропан-бутан очень удобен как второе топливо в газовых котельных, т.к. большинство горелочных устройств без изменений или с минимальными техническими дополнениями могут сжигать как природный газ, так и пропан-бутан. Это значительно сокращает затраты на дополнительное оборудование котельной для работы на двух видах топлива и время перехода на второй вид топлива.

«Против»

□ Пропан-бутан достаточно опасен, поскольку он в 3,2 раза тяжелее метана и, естественно, тяжелее воздуха. Если метан, независимо от того, сухой, компримированный или сжиженный, вырвавшись на свободу, стремится улечься, то пропан-бутан; напротив, скапливается у земли. К этому необходимо добавить, что концентрационные пределы взрываемости пропан-бутана в 2–2,5 раза ниже, чем метана.

□ Пропан-бутан имеет достаточно высокую температуру перехода из жидкого состояния в газообразное, поэтому при проектировании следует учитывать явление конденсатообразования и необходимость применения испарителей. Для практического использования пропан-бутана была выбрана котельная в доме №62 по ул. Черняховского в Санкт-Петербурге, принадлежащая ООО «Современные печатные технологии». На предприятии планировали построить подводный газопровод и котельную на природном газе. Но, не имея гарантий по срокам согласования всех необходимых условий и желая запустить производство к определенной дате, приняли единственно правильное реше-

ние — построить котельную на альтернативном виде топлива и эксплуатировать ее в таком виде до окончания строительства газопровода, а после перехода на природный газ — использовать альтернативное топливо как резервное (второе).

В качестве такого топлива лучше всего подошел бы пропан-бутан. Предпочтение было отдано ему по совокупности ценовых, сервисных и потребительских характеристик, а также с учетом неограниченного срока хранения его в емкостях (чего нельзя сказать о сжиженном метане). Кроме того, вариант на пропан-бутане требует минимальных изменений в схеме котельной при переводе ее на природный газ в качестве основного вида топлива.

Основное оборудование для котельной: два котла ЗИАСАБ по 0,5 МВт с горелками Weishaupt, оснащенные стандартной системой автоматики; емкости с электрическими испарителями для пропан-бутана (2×8 м³) завода «Кузполимермаш», г. Кузнецк. В данном проекте потребовалось применение дополнительных датчиков загазованности котельной, расположенных в нижней зоне, и дополнительных вентиляторов для удаления взрывоопасных смесей, которые могут скапливаться на уровне пола. Другие особенности проекта — применение конденсатосборников для предотвращения попадания конденсата в горелки и изоляция наружного газопровода, предотвращающая образование конденсата в нем. Для этой же цели внутри котельной на газопроводе выполнена «петля».

При проектировании котельной на пропан-бутане необходимо обеспечить соответствие диапазонов регулировки головки емкости и газовой линейки горелки, а также рациональный объем емкостей. Отдельный вопрос — подбор специалистов по наладке работы испарителей. К сожалению, как проектировщиков, так и наладчиков подобного оборудования ввиду малочисленности подобных объектов приходится долго искать. Потребовалось создать группу специалистов, способных решать задачи на всех стадиях проекта и обеспечить не только квалифицированное проведение монтажных и пуско-наладочных работ, сдачу надзорным органам, но и техническое обслуживание в процессе эксплуатации объекта.

Успешная эксплуатация котельной в течение всего отопительного сезона 2001–2002 гг. показала:

□ в климатических условиях Петербурга при работе на отопление и горячее водоснабжение запаса топлива в емкостях хватало на 2–3 недели;

□ даже в самые холодные периоды (t = –25 °С) для работы котельной хватало естественного испарения пропан-бутана и не требовалось включение испарителей;

□ не было случаев перебоя с поставкой пропан-бутана;

□ ни разу за отопительный сезон не изменилась цена на пропан-бутан для потребителя;

□ диспетчерский персонал заказчика справился с задачей эксплуатации котельной в автоматизированном режиме.

Истекший отопительный период подтвердил правильность принятого решения об использовании пропан-бутана.

Перспектива применения СУГ интересно выглядит при анализе динамики цен на энергоносители в нашей стране и на мировых рынках. Из материалов «Энергетика и промышленность России», 2001–2003 г., www.eprussia.ru видно, что если по природному газу мы отстаем от европейских цен как минимум в 9 (для Словакии) и как максимум в 15 раз (для Германии), то по пропан-бутану мы отстаем от среднеевропейских цен лишь в 1,5 раза. Учитывая, что программа реорганизации энергоснабжения предполагает к 2010 г. повышение цен на природный газ до 7 раз (уже официально заявлено о повышении тарифов на природный газ на 40%), можно предположить, что через несколько лет себестоимость Гкал на пропане и на природном газе сравняются. В дальнейшем потолок мировых цен «не пустит» пропан-бутан дорожать столь же интенсивно, как природный газ, и эффективность его использования резко повысится.

Соотношение цен в разные годы меняется, но, как правило, цена сжиженного газа примерно на 65% дешевле по сравнению с дизельным топливом. Несмотря на относительно более высокие первоначальные затраты на закупку и установку оборудования, автономное отопление на СУГ является лучшим выбором.

На наш взгляд, применение пропан-бутана для котельных достаточно перспективно, и мы намерены предложить новые эффективные решения использования его при создании объектов разного уровня мощности (от бытовых котельных до промышленных). □

Материал предоставлен компанией «ГазРегионИнвест». Продолжение следует.

СИСТЕМА МОДУЛЬНЫХ ДЫМОХОДОВ "ВУЛКАН"

- ДЫМОХОДЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ
- ЛЮБЫЕ ДИАМЕТРЫ В НАЛИЧИИ И ПОД ЗАКАЗ
- ЕВРОПЕЙСКОЕ КАЧЕСТВО
- ДОСТУПНЫЕ ЦЕНЫ
- ГАРАНТИЯ 15 ЛЕТ
- ПРОДУКЦИЯ СЕРТИФИЦИРОВАНА

ДОМОТЕХНИКА
 199155, Санкт-Петербург,
 ул. Уральская, 10 т/ф (812) 325-6806
 ул. Ефимова, 6 т/ф (812) 324-2232

E-mail: info@1914.ru
<http://www.kamin.ru> <http://www.1914.ru>



Товар сертифицирован

ARISTON производит и продает самые современные и качественные итальянские газовые котлы, а также:

- предоставляет консультации специалистов на этапе монтажа и ввода в эксплуатацию с возможностью непосредственного выезда к заказчику;
- обеспечивает быструю доставку оригинальных запчастей;
- предоставляет полный комплекс гарантийных и сервисных услуг в кратчайшие сроки;
- обслуживание осуществляют авторизованные сервисные центры по всей России.

По вопросам, связанным с газовым оборудованием ARISTON, его покупкой, установкой и обслуживанием, обращайтесь по телефону (495) 783-04-40 или на сайт www.ariston.ru

МОНТАЖ И СЕРВИС

ARISTON — ВАШ НАДЕЖНЫЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР

 **ARISTON**

СЕРДЦЕ ВАШЕГО ДОМА

Электрическое отопление и ГВС МНОГОЭТАЖНЫХ ДОМОВ – практика внедрения

В последнее время все большее внимание уделяется поиску нетрадиционных способов теплоснабжения. Возможно, это связано со значительными недостатками действующих систем централизованного отопления, особенно проявившими себя в условиях нынешней морозной зимы; возможно — с реформированием ЖКХ. В данной статье рассмотрены практические аспекты использования электроотопления для многоэтажного жилищного строительства, а также основные проблемы и варианты их решения, доступные уже сегодня.

Автор Алексей ГНЕВЫШЕВ, заместитель директора по маркетингу, ООО «Прибор»

Об использовании электрического отопления и горячего водоснабжения, о разновидностях и преимуществах этих систем уже немало сказано на сегодняшний день, в т.ч. и в предыдущих номерах журнала «С.О.К.». Однако наибольший интерес представляет конкретика, реальные объекты и опыт разработчиков систем. В этой статье речь идет о применении электроотопления в многоэтажных домах. Поэтому сразу стоит отметить, что эта самая многоэтажность, а точнее многоквартирность, домов и ведет к затруднениям применения электрического отопления и ГВС в них.

Дело в том, что при использовании электроотопления и ГВС повышается потребляемая квартирой электрическая мощность за счет работы обогревательных приборов и водонагревателя. Это, разумеется, учитывается еще на стадии проектирования строительства. И если



Программируемый регулятор температуры

проектируется не одна квартира, а целый многоэтажный дом, электрическая мощность, необходимая для энергообеспечения этого дома, значительно превышает ту же мощность без использования электроотопления, что создает ряд трудностей, таких как: отсутствие свободных электрических мощностей в районе объекта, согласование необходимой (внутренней) мощности с электроснабжающей организацией, значительное увеличение сечений подводящих кабелей и внутридомовой проводки и т.д.

Одна из основных проблем широкого внедрения электрического отопления и ГВС в России — выделение на объект дополнительной электрической мощности.

Это наиболее часто является причиной отказа от применения электрического отопления и ГВС. Проблему позволяют решать системы приоритетного управления электропотребителями (патент на изобретение № 2249287), входящие



Один из элементов комплекса «Селен-ШЭТ»

в состав комплексов «Селен-ШЭТ», разработанных в компании «Прибор» г. Челябинск. Рассмотрим один из самых простых вариантов работы системы.

Все электропотребители квартиры разделены по приоритетам включения на группы. К первой, наивысшей группе приоритетов относятся традиционные потребители: освещение, электроплита и все бытовые электроприборы, подключаемые к штепсельным розеткам. Ко второй группе приоритетов относятся водонагреватели. К третьей — отопительные приборы.

Включение электропотребителей первой группы может осуществляться в любой момент времени, независимо от уровня загрузки квартирной сети потребителями других групп. При этом если квартирная сеть окажется перегруженной, то поочередно отключаются потребители, имеющие низший приоритет включения — электрообогревательные приборы; если этого недостаточно, то и электроводонагреватели. При разгрузке квартирной сети происходит автоматическое включение в обратном порядке вынужденно отключенных потребителей.

Пример. На трехкомнатную квартиру площадью 145 м² по ул. Энгельса, д. 77 г. Челябинск было выделено 12 кВт мощности. Для отопления использовано 9 кВт (исходя из расчета теплопотерь), для ГВС — 6 кВт, установлена электрическая плита — 8 кВт. Рассмотрим вариант работы системы. Включены все 9 электропанелей — 9 кВт, включена электроплита — 1 кВт, включены осветительные и бытовые электроприборы (холодильник, телевизор и т.д.) — 2 кВт. Суммарная потребляемая мощность равна



| Экологичное

| Экономичное

| Эффективное

Техника долговечна, когда технологии совершенны!

предельной выделенной на квартиру. В розетку, которая относится к первой группе приоритетов, подключается электрический чайник мощностью 0,9 кВт. При этом отключается одна электропанель отопления. Вода вскипает, чайник отключается, электропанель подключается. Эта операция практически не оказывает никакого влияния на температурный режим квартиры.

Используя этот принцип, в случаях, если на энергопотребление объекта установлено ограничение по величине потребляемой мощности, можно более, чем в два раза по сравнению с проектом, увеличить мощность устанавливаемых электроприборов и исключить неудобства, связанные с ограничением мощности. Кроме того, такой подход позволяет оптимизировать выбор трансформаторной подстанции, сечений подводящих кабелей и внутренней электропроводки.

Реальный опыт оснащения многоквартирных домов и коттеджей электрическим теплоснабжением наработан в Челябинске. В 1997 г. благодаря сотрудничеству строительной фирмы «Челябстрой» и компании «Прибор» был сдан в эксплуатацию первый в России многоэтажный жилой дом с поквартирным электроотоплением и горячим водоснабжением (16-этажный жилой дом по ул. Энгельса, д. 77). В 2002 г. вошли в эксплуатацию два пятиэтажных дома (ул. Красная, д. 63). Готовятся к сдаче 16-этажный дом ул. К. Цеткин и пятиэтажные дома. Прорабатываются вопросы строительства микрорайона с поквартирным электрическим теплоснабжением. Разработанные и запатентованные компанией «Прибор» комплексы электроотопления и горячего водоснабжения «Селен-РМН» различных модификаций устанавливаются в частных домах, производственных помещениях, коттеджах.

При разработке комплексов особое внимание уделялось вопросам электробезопасности людей и электрозащите оборудования и бытовой техники. По желанию заказчика базовый вариант «Селен-ШЭТ» может быть укомплектован устройствами «Селен-РМН», защищающими от высокого напряжения и отключающими электросеть квартиры при возникновении пожара, защитой от разрядов молний и широкого спектра промышленных помех «РМН-ИП», стабилизаторами напряжения «Селен».

Компания участвовала и участвует сейчас в реализации проектов электроотопления в Челябинской области, Екатеринбурге, Братске, на Дальнем Востоке и на Севере. Опыт эксплуатации комплексов показал правильность выбранных технических решений, высокую надежность и эффективность работы оборудования. Широкие возможности по экономии и рациональному использованию энергоресурсов в сочетании с улучшением теплоизоляции зданий превращают прямое электрическое отопление в серьезную альтернативу традиционному отоплению. Электрическое отопление и ГВС это в настоящее время выгодно, удобно и надежно. □

Конденсационные настенные котлы



INNOVENS



настенные газовые котлы CITY



GT220

напольные чугунные газовые/жидкотопливные котлы



Конденсационные напольные котлы C210/310/610

Новинки 2006 года:

- Настенные газовые котлы
- Конденсационные напольные и настенные котлы
- Новые чугунные котлы
- Новые модели горелок

Список дистрибьюторов на сайте:

www.ddkotel.ru

SHK MOSCOW 2006
стенд De Dietrich:
7 4 B03

Информация в представительстве "De Dietrich" в Москве по тел. (495) 974-66-08

Российский рынок отопительных приборов. Аллюминиевые радиаторы



Системы водяного отопления с использованием радиаторов различного типа наиболее распространены и применяются как в жилых, так и в общественных зданиях. В СССР ежегодно производилось свыше 26 млн кВт отопительных приборов, в т.ч. в России около 18 млн кВт, причем импорт был символическим и не превышал 1%.



Несмотря на огромные цифры производства отопительных приборов в последние годы существования СССР, спрос превышал предложение и эти приборы были одними из самых дефицитных изделий санитарно-технического и отопительного оборудования.

На российском рынке были представлены в основном чугунные секционные радиаторы (около 70% потребления) с резким преобладанием единственной конструкции радиатора МС-140. В заметном количестве производились также стальные конвекторы (общего и специального назначения), около 20%. Особое место занимали стальные панельные радиаторы — около 8%, которые, несмотря на более высокую, чем у зарубежных, толщину стенок панелей (1,5 мм вместо 1,25 мм) тем не менее, предлагались для использования лишь в ограниченном количестве регионов страны с относительно благоприятным качеством сетевой воды.

С переходом России на рыночные отношения в наши системы отопления стали внедряться сначала зарубежные, а потом и отечественные отопительные приборы, о которых ранее у нас мало что было известно. Это

приборы из сплавов алюминия, широкая палитра тонкостенных стальных панельных и трубчатых радиаторов, а также биметаллические радиаторы и конвекторы, и, наконец, дизайн-радиаторы и вентиляторные кон-



векторы. В настоящий момент чугунные радиаторы составляют лишь половину рынка приборов отопления, остальная половина в соотношении равных долей — стальные радиаторы, конвекторы и алюминий (биметалл).

Чугунные радиаторы на отечественном рынке можно встретить производства Чехии, Италии, Испании, а также их российские аналоги. Чугун — материал, обладающий хорошей теплопроводностью, нейтральный ▶



Condal

современный дизайн
европейское качество

ROCA

выполнен из литого под давлением алюминиевого сплава

- Рабочее давление – 20 атм.
- Опрессовочное давление – 30 атм.
- Температура теплоносителя – 110°C
- PH = 7-8



(495) 363-38-54; info@vivatex.ru; www.vivatex.ru

CHE.RAD®

**ЧУГУННЫЕ
ОТОПИТЕЛЬНЫЕ
РАДИАТОРЫ**

- срок эксплуатации - не менее 30 лет
- рабочее давление до 0,9 МПа
- широкий модельный ряд
- застрахованы
- экономичны

НОВИНКА! 3-х канальный радиатор ЧМ-3



ОАО "Чебоксарский агрегатный завод"

www.chaz.ru

428022, Чувашская Республика, г.Чебоксары, пр. Мира, 1
тел. (8352) 63-33-90, 28-22-31; факс (8352) 28-22-83, e-mail: avg@chaz.ru

алюминиевые
секционные

РАДИАТОРЫ

стальные
панельные

ATIS

ИСКУССТВО
СОЗДАВАТЬ
ТЕПЛО



гарантия
10
лет

Давление - 18 атм.
Исп. давление - 27 атм.
t теплоносителя - 110° С
Мощ. 1 секции - 174-195 Вт
производитель: Италия

Давление - 10 атм.
Исп. давление - 13 атм.
t теплоносителя - до 110°
производитель: Турция

max+erm

f (максимальной
отдачи) =

МОЩНОСТЬ X
НАДЕЖНОСТЬ +
КАЧЕСТВО



АЛЬТЕРПЛАСТ
www.alterplast.ru
(495) 788 0939





по отношению практически ко всем теплоносителям. Именно поэтому чугунные радиаторы можно использовать в системах отопления с плохой подготовкой теплоносителя (повышенная агрессивность, загрязненность и пр.). При этом чугун явля-

ется довольно хрупким материалом, и для выполненных из него радиаторов опасны гидравлические удары. Говоря об эксплуатационных свойствах, следует отметить их большую тепловую инерционность, применительно к современным системам отопления это является существенным недостатком.

Стальные радиаторы — различают панельные и трубчатые. Стальные панельные радиаторы — высокоэффективные тепловые приборы, рассчитанные в большинстве случаев на рабочее давление 8,7 атм, опрессовочное 13 атм. Лидерами производства стальных панельных радиаторов являются фирмы KERMI, DELONGHI, KORADO, все большее распространение получают панельные радиаторы производства DEMIRDOKUM (Турция). Стальные панельные радиаторы рекомендуется использовать в индивидуальном, малоэтажном строительстве, а при наличии индивидуаль-

ного теплового пункта в зданиях любой этажности. Интерес к стальным трубчатым радиаторам определяется прежде всего высоким уровнем дизайнерских решений и гигиеничностью приборов.

На российском рынке они представлены в основном марками ARBONIA, ZEHNDER, KERMI, а также радиаторами Кимрского завода трубопроводного оборудования. У трубчатых приборов нет проблем с давлением, но толщина металла не превышает 1,5 мм, что, к сожалению не дает оснований для использования их в существующей городской застройке. Стальные трубчатые радиаторы с внутренним антикоррозионным полимерным покрытием менее требовательны, чем стальные панельные.

Алюминиевые радиаторы изготовлены из материала, обладающего повышенной теплопроводностью, но одновременно предъявляющие к химическому составу теплоносителя. Алюминий —

один из лучших материалов по теплопередаче: в 3,3 раза превосходит чугун и в 2,9 раза сталь. Алюминиевые приборы отопления по способу изготовления делятся на литые, полученные методом прессования и комбинированные. Метод прессования позволяет получать детали из алюминия высокой чистоты, что обеспечивает равномерную окисную пленку, предотвращающую коррозию алюминия. Метод литья более технологичен, но без ввода в алюминий специальных примесей солей и металлов качество литья трудно обеспечить. Вместе с этим, в теплоносителе может образоваться взрывоопасный газ. К этому приводит следующее: однородность оксидной пленки (которая сама собой образуется и является прочным соединением) или специального защитного покрытия, которым покрывают некоторые литые радиаторы изнутри, разрушается окисной или иными механическими частицами, которые могут находиться в теплоносителе в централизованных системах отопления. Это происходит, если теплоноситель щелочной. Далее, если этот газ в недействующей, т.е. «стоящей на месте» системе, скапливается (в действующей, циркулирующей системе он выходит через воздушный клапан).

Существует специальный клапан безопасности «Абсолют», разработанный для российского рынка и выпускаемый в России — он предотвращает подобные ситуации, совмещая в себе функции предохранительного клапана и выпускника воздуха.

Обычно литые секционные радиаторы, которые занимают от 10 до 15% российского рынка приборов отопления, благодаря установленным в них ручным



Алюминиевый
литой радиатор

Calidor Super

ЭТАЛЛОН

16 атм. — рабочее давление
24 атм. — испытательное давление
50 атм. — запас прочности

Опыт применения

Алюминиевые радиаторы **Calidor** и **Calidor Super** на рынке России уже 13 лет. За это время накоплен богатейший опыт их применения во всех регионах страны.

Качество и технологии

Производитель радиаторов **Calidor Super**, концерн Fondital (Италия), изготавливает треть мирового объема алюминиевых радиаторов, а его технологический уровень не имеет равных в мире.

Популярность

Из года в год по результатам исследований рынка радиаторы **Calidor Super** признаются лидером по объемам продаж в России.

Гарантии

На радиаторы **Calidor Super** установлена 10-летняя гарантия, подкрепленная страхованием ответственности покупателя.

Эксклюзивный поставщик радиаторов **Calidor Super** в России, странах СНГ и Балтии:



**ТЕПЛО
IMPORT**
ГРУППА КОМПАНИЙ

Центральный офис:
Тел. (495) 995 5110, факс (495) 995 5205
E-mail: opt@teploimport.ru
www.teploimport.ru

Торговые фирмы «Теплоимпорт»:

Россия: Москва: (495) 995 5110
Санкт-Петербург: (812) 227 2337
Волгоград: (8442) 930 905
Екатеринбург: (343) 379 6540
Казань: (843) 295 4196
Красноярск: (3912) 211 111
Нижний Новгород: (8312) 658 755
Пермь: (3422) 199 105
Ростов-на-Дону: (863) 292 3473

Азербайджан, Баку: (99412) 496 9557
Беларусь, Минск: (37517) 296 1141
Грузия, Тбилиси: (99532) 921 545
Казахстан, Алматы: (3272) 746 415
Молдова, Кишинев: (37322) 447 340
Украина, Киев: (38044) 451 8442
Латвия, Рига: (371) 746 8072
Литва, Вильнюс: (3705) 245 8828
Эстония, Таллинн: (372) 656 3680





выпускным клапанам воздуха и высокому рабочему давлению (16 атм), а также достаточно широкому проходному сечению, что позволяет им не забиваться шламом, устанавливаются в централизованных системах отопления и меньше трети — в коттеджи.

Благодаря высоким теплопроводным свойствам алюминия, эти радиаторы имеют максимальную теплоотдачу (при межросековом расстоянии 500 мм она составляет около 200 Вт) и оптимальную цену, однако алюминиевые радиаторы имеют один недостаток — это обычная реакция алюминия, который «обнажается» из оксида в щелочной среде (в кислотной он устойчив) и воды с образованием взрывоопасного газа.

К плюсам алюминиевых радиаторов можно отнести самую большую теплоотдачу из всех существующих типов радиаторов, а также внешний вид — общепризнанно, что литые радиаторы самые красивые из всех типов приборов отопления.

Биметаллические радиаторы. Биметаллические приборы отопления изначально выпускались в Италии, в начале 60-х гг., когда не умели «вылить» силуминовый коллектор! Биметалл — более простая технология. Сегодня поставки биметаллических радиаторов осуществляются только в Россию, хотя высокая прочность биметалла уже не самый основной аргумент, на рынке множество прочных радиаторов и конвекторов. Наружные поверхности и обрешетка би-

металлических радиаторов выполнены из алюминия, но проводящие каналы у них стальные. Попросту говоря, это алюминиевые радиаторы, внутри которых заделаны в процессе изготовления стальные трубки. (Первой такую конструкцию предложила и запатентовала итальянская фирма SIRA.) Это несколько снизило теплоотдачу прибора, но позволило увеличить его прочность (в настоящее время на рынке присутствуют модели с рабочим давлением до 35 атм) и в какой-то мере смягчить требования к теплоносителю. Фирмы-изготовители и продавцы предлагают такие приборы для установки в высотных зданиях.

Вообще, биметаллические радиаторы существуют тоже нескольких типов — есть такие, в которых два металла контактируют с теплоносителем, а есть такие, в которых его нет.

Из недостатков биметалла — очень узкое проходное сечение, которое со временем может забиться шламом в централизованной системе отопления.

Кроме выше перечисленных типов отопительных приборов на рынке присутствуют: дивайн-радиаторы (отопительные приборы, имеющие нестандартный внешний вид), полотенцесушители (устанавливаются для обогрева в ванных комнатах), конвекторы — настенные, напольные и устанавливаемые в пол и пр.

Все перечисленные типы радиаторов отличаются также и по стоимостным характеристикам. При анализе уровня цен на различные типы радиаторов чаще производят сравнение стоимости теплоотдачи (за 1 кВт) радиаторов.

Стоимость теплоотдачи (за 1 кВт) = стоимость 1 секции радиатора / теплоотдача радиатора в кВт.

Таким образом, самыми дорогими отопительными приборами являются стальные трубчатые радиаторы. Потребитель должен будет отдать 3600 руб. за 1 кВт тепла, выделяемого данным радиатором. Биметаллические радиаторы также являются одними из самых дорогих тепловых приборов — 2500 руб./кВт. Из алюминиевых радиаторов более дешевым является прибор, изготовленный методом прессования — 1500 руб./кВт по сравнению с 2150 руб./кВт у литого радиатора, что объясняется различной капиталоемкостью производства. Стальные панельные радиаторы по стоимости занимают промежуточное положение между литыми и прессованными ▶



FARAL

**ВЕЛИКОЛЕПНОЕ
ТРИО**

точность Швейцарии, надежность
Германии, тепло Италии...

FARAL Trio HP

212 Вт

рабочее давление
FARAL
16 атм

гарантия производителя
FARAL
10 лет

антикоррозийное
FARAL
покрытие

Новый алюминиевый радиатор **FARAL Trio HP** от итальянского производителя FARAL S.p.A. (входит в концерн Zehnder Group, Германия–Швейцария) создан специально для российского рынка

- рабочее давление 16 атм;
- теплоотдача одной секции 212 Вт*;
- внутреннее антикоррозийное покрытие;
- гарантия завода 10 лет.

* модель FARAL Trio HP 500 при $\Delta t = 70^\circ\text{C}$.

На складах официального импортера радиаторов FARAL — компании «Лаверна»

- Санкт-Петербург (812) 329 10 50
- Москва (493) 363 38 02
- Самара (8462) 55 27 50
- Екатеринбург (343) 376 15 48
- Новосибирск (3832) 10 63 08

Представительство FARAL S.p.A. в России
ООО «Цендер ГмбХ» тел. (495) 232 22 49 www.faral.ru



алюминиевыми радиаторами, и цена на данный вид радиатора составляет около 1800 руб/кВт тепла. Самыми дешевыми радиаторами отопления являются чугунные — 800 руб/кВт.

Несмотря на существенное расширение номенклатуры применяемых в России приборов, объем их производства в последнее время заметно уменьшился, примерно до 4 млн кВт, но с учетом резко выросшего импорта из 40 стран мира (свыше 30%, в основном из западно-европейских стран) ежегодное потребление превысило 6 млн кВт. По-прежнему в России производят больше всего чугунных радиаторов (53%). В последние годы заметно выросло отечественное производство современных стальных панельных радиаторов (около 15%), а также вырос импорт западно-европейских аналогов. Очень много стали изготавливать в России и получать по импорту радиаторов

из алюминиевых сплавов, а также биметаллических радиаторов (около 20%). Увеличились импортные поставки конвекторов разного типа и дизайн-радиаторов (около 2%).

Следует отметить, что рынок отопительных приборов в России уже сложился. С теми или иными оговорками его можно назвать цивилизованным, однако не все торгующие организации предлагают достаточно полную и объективную информацию о продаваемых приборах, основанную на результатах их сертификации. Они зачастую не имеют подготовленных технических специалистов, которые могли бы помочь в выборе того или иного типа отопительного прибора. Перечисленные негативные моменты приводят к нарушениям режима эксплуатации систем отопления и аварийным ситуациям, подрывая доверие потребителей, как к отдельным типам отопительных

приборов, так и к фирмам, которые их производят.

Таким образом, на рынке отопительных приборов представлены чугунные радиаторы, которые имеют больший объем продаж по сравнению с другими типами отопительных приборов, но в связи с повышением требований потребителей к внешнему виду и надежности отопительных приборов, постепенно начинает сдавать свои позиции более современным типам радиаторов. Значительные объемы продаж имеют стальные отопительные приборы, представленные панельными и трубчатыми радиаторами. Биметаллические радиаторы приобретают все большую популярность в России, несмотря на достаточно высокую цену. Алюминиевые радиаторы также как и биметаллические начинают теснить традиционные чугунные радиаторы.

Не менее 15% рынка занимают настенные конвек-

торы. В основном это импортные конвекторы, меньшая доля — это трубчатые стальные импортные конвекторы и отечественные конвекторы, которые устанавливают в новостройки — «ТБ Универсал» от «Сантехпрома».

Рынок алюминиевых радиаторов

Рынок алюминиевых радиаторов в России активно расширяется за счет замещения морально устаревших чугунных радиаторов и неэффективных стальных конвекторов, занимающих подавляющую часть рынка. В 2004 г. объем продаж алюминиевых радиаторов составил 8,7 млн секций. При этом предполагалось, что темпы развития данного рынка будут равняться около 20% в год. Итальянские специалисты оценивают потенциал российского рынка алюминиевых радиаторов в 33 млн секций в год. В 2004 г. объемы итальянского импорта в Россию составили 6 млн секций в год. Радиаторы отопления продаются как на потребительском, так и на корпоративном рынках. На потребительском рынке физические лица приобретают радиаторы либо для установки их в частных котеджах с автономной системой отопления, либо для замены радиаторов при реконструкции.

Следует отметить, что эти потребители характеризуются наименьшей чувствительностью к цене. Покупка алюминиевых радиаторов при реконструкции отопительных систем равна 3,74 млн секций (30%) из 12,46 млн секций.

По оценкам экспертов, в ближайшие 5–7 лет ожидается резкий рост покупок радиаторов с данной целью (рост до 50% в год) из-за значительного износа ▴

Одна секция RealitCalore

500 мм
дает 190Вт.

Вам это о чем-нибудь говорит?

А вы считаете цену за радиатор по секциям или по мощности?

Только настоящие специалисты способны ОЦЕНИТЬ преимущество RealitCalore. Для всех остальных это просто стильные цветные радиаторы.

RealitCalore.

т е п л о и с т и л ь И т а л и и

Итальянские радиаторы для российских условий.



115191, г. Москва, ул. Большая Тульская, д.10, стр.38
(495) 723-7263, 958-2057, 231-1299

www.realit.ru

инженерных сетей в России — примерно 70% сетей требуют капитального ремонта, из них 40% находятся в аварийном состоянии.

На корпоративном рынке потребителями являются юридические лица, которые приобретают радиаторы для дальнейшего их использования в строительстве. В этом сегменте можно выделить коммерческое строительство (торговые центры, офисы и т.п.), где потребляется 7,13 млн секций в год, на алюминиевые радиаторы приходится около 10%. В данном случае в основном покупаются промышленные типы приборов отопления. Коммунальное жилое строительство потребляет самое большее количество радиаторов отопления — 17,78 млн секций в год.

По оценкам экспертов, в ближайшие 5–6 лет ожидается появление и резкое увеличение объемов продаж алюминиевых радиаторов в коммунальном строительстве. Для элитного жилого строительства используется 3,12 млн секций (34%) алюминиевых радиаторов из 8,92 млн секций потребляемых приборов отопления. Здесь экспертами также отмечается тенденция к росту потребления примерно на 20% в год, что связано с высокими требованиями, предъявляемыми потребителями к внешнему виду радиаторов.

Основу конкурентной борьбы в отрасли алюминиевых радиаторов составляют итальянские производители, владеющие суммарно около 90% российского рынка. Отечественные производители имеют сравнительно небольшие объемы производства, обеспечивая заказчи свои минимальные производственные мощности (ориентировочная мощность каждого отечественного производителя алюми-

ниевых радиаторов не превышает 25–30 тыс. секций в мес.). Это, по мнению крупных строительных организаций, являющихся главными покупателями радиаторов отопления, основная причина, по которой они не могут наладить успешное сотрудничество с отечественными производителями алюминиевых радиаторов, т.к. ограниченные производственные мощности отечественных предприятий не позволяют в требуемые сроки обеспечить продукцией крупные стройки городов России.

Продукция некоторых зарубежных производителей алюминиевых радиаторов не отличается высоким качеством, т.к. выполнена в основном по технологии литья под давлением, при котором применяется низкокачественный силумин, полученный из вторичного сырья. Качественные зарубежные радиаторы стоят дорого и на российский рынок практически не поставляются.

Качественные литые радиаторы в течение десятилетия занимают более 50% всего алюминиевого рынка, продажи тех, что делают из «вторички», незначительны и их легко узнать по более низкой цене, отсутствию необходимой сопроводительной документации и гарантийных обязательств продавца.

Отечественные алюминиевые радиаторы выполня-

ются методом прессования (экструзии). По результатам исследований НИИ сантехники выявлено, что наиболее стойким к коррозии и высоким давлениям является алюминиево-кремниевый сплав с содержанием алюминия 98%. В технологии литья под давлением сплавы с таким содержанием алюминия не применяются.

Преимущественное применение метода экструзии для производства алюминиевых радиаторов в России обусловлено, наряду со всеми остальными преимуществами, еще и не большими затратами на организацию производства.

В Республике Татарстан сложилась уникальная ситуация, когда на его территории имеется одно из крупнейших предприятий в России, располагающее современным высокопроизводительным прессовым комплексом для экструзии алюминия и имеющее 15-летний опыт работы с алюминиевыми строительными профилями. Это ЗАО «Татпроф» корпорации «Расстал», расположенное в г. Набережные Челны. В то же время, республика располагает мощным научным потенциалом по разработке энергоэффективных технологий, в виде Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева, которым по заказу ЗАО «Татпроф» был разработан алю-

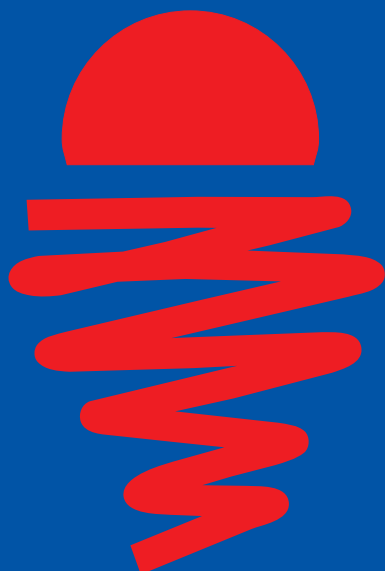
миниевый радиатор отопления. Этот радиатор характеризуется современным дизайном и травмобезопасностью. Малые инерционность и вместимость по воде определяют его высокую эффективность при создании комфортных условий и обеспечении энергосбережения в системах отопления, оснащенных термостатическими клапанами. Изготовление колонок и коллекторов радиатора методом прессования (экструзии) позволяет использовать высокопрочные алюминиевые сплавы повышенной антикоррозионной стойкости. Радиатор рассчитан на рабочее давление 3 МПа и опрессовочное 6 МПа, монтажная высота — 335 и 535 мм с номинальным шагом по номинальному тепловому потоку соответственно 0,150 и 0,220 кВт. Такие характеристики позволяют обеспечить радиатору высокую теплоотдачу и надежность прибора при использовании его в системах отопления зданий различного назначения.

Экструзионные радиаторы ниже по теплоотдаче, чем литые, но прочнее не только из-за материала, но и из-за сечения — оно круглое, а в литых эллипсоидное.

В настоящий момент на российском рынке алюминиевых радиаторов действуют как зарубежные, так и отечественные производители. Иностранные производители в основном представлены итальянскими фирмами, среди которых наиболее известны SIRA, GLOBAL, FARAL, FONDITAL, WESTER, INDUSTRIE PAZOTTI и др. Отечественное производство алюминиевых радиаторов начало развиваться сравнительно недавно. Среди российских производителей наиболее крупными являются ОАО «Ступинская металлургическая компания» (г. Ступино, Московская обл.), ■



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ



Отопление

Водоснабжение

Проектирование

Комплектация

Монтаж

Сервис

■ **119421, г. Москва,**
ул. Новаторов, д. 7А, стр. 2
тел/факс: +7 (495) 782-1553
kotel@aquatep.ru

■ **121309, г. Москва,**
ул. Б. Филевская д.19/18 к 2
тел/факс: +7 (495) 142-4101,
145-2053, 146-5645
geyzer@aquatep.ru

■ **620137, г. Екатеринбург,**
ул. Данилы Зверева, д. 31,
литер Е1, офис № 21
тел/факс: +7 (343) 264-4177,
264-4178,
ekb@aquatep.ru

■ **344002, г. Ростов на Дону,**
ул. Первая Луговая, д. 12
офис № 3
тел/факс: +7 (863) 261-88-85,
261-88-86,
ug@aquatep.ru

www.aquatep.ru

**ПОЛНЫЙ СПЕКТР
СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ**

PURMO V стальные панельные радиаторы с универсальным подключением



- радиаторы с конвекционными элементами
- подсоединение: два нижних отверстия на уровне пола для нижней подводки, четыре боковых отверстия для боковой подводки, соединительная резьба G 1/2"
- радиаторы изготовлены из высококачественной, низкоуглеродистой, холоднокатаной стали FePO1
- высота радиаторов - 300 - 900 мм
- длина радиаторов - 400 - 3000 мм
- рабочее давление (испытательное) - 10 (12) бар.
- максимальная температура - 110 °С

Гарантия - 6 лет с даты изготовления

PURMO

PURMO Plan VKO панельные радиаторы с универсальным подключением



- радиаторы с конвекционными элементами
- подсоединение: два нижних отверстия на уровне пола для нижней подводки, четыре боковых отверстия для боковой подводки, соединительная резьба G 1/2"
- радиаторы изготовлены из высококачественной, низкоуглеродистой, холоднокатаной стали FePO1
- высота радиаторов - 300 - 900 мм
- длина радиаторов - 400 - 3000 мм
- рабочее давление (испытательное) - 6 (7,5) бар.
- максимальная температура - 110 °С

Гарантия - 6 лет с даты изготовления

PURMO

CLAN N алюминиевые секционные радиаторы



- изготовлены по технологии - литье под давлением из специального алюминиевого сплава
- окрашено методом напыления специальной эпоксидной краски с ее последующей полимеризацией
- типоразмеры - 350, 500, 600, 700, 800 мм
- высота радиаторов - 432, 582, 682, 782, 882 мм
- эксплуатационное давление max - 16 бар
- испытательное давление - 20 бар
- максимальная температура - 110 °С
- цвет радиаторов - белый

Гарантия завода - 10 лет

ferroli

ЗАО НПК «Модуль-92» (г. Красноярск), ООО «Темп» (г. Ростов-на-Дону); ВСМПО (г. Верхняя Салда, Екатеринбургская обл.); ПО «Цветлит» (г. Рязань); ООО «Реалит» (г. Москва) и др. Основным инструментом конкурентной борьбы на рынке алюминиевых радиаторов являются технические и эксплуатационные характеристики предлагаемого товара, причем товары активно конкурируют между собой по группам (литые, прессованные (экструзионные) и биметаллические). Три основных игрока импортера алюминиевых радиаторов — это FONDITAL, INDUSTRIE PAZOTTI, GLOBAL. По биметаллу первые, конечно, SIRA. Экструзионные радиаторы продаются мало.

Технические характеристики, которые оказывают влияние на выбор радиатора: теплоотдача, рабочее и опрессовочное давление, на которое рассчитан радиатор, межосевое расстояние, а также его гарантия и стоимость. Таким образом, в основе дальнейшего анализа отопительных приборов будут лежать данные показатели.

Наиболее мощные по теплоотдаче являются радиаторы отечественного производства: «Енисей» производства ЗАО НПК «Модуль-92» — 240 Вт, радиаторы ЗАО «Татпроф» — 220 Вт, «Темперамент» ВСМПО — 204 Вт. Среди зарубежных радиаторов — ALUWORK (Италия) — 216 Вт, в то же время мощность около 200 Вт типична для всех, например, биметаллические радиаторы CF-500 и RS-5 фирмы SIRA имеют теплоотдачу 199 Вт. Наряду с выпуском самого теплового и прочного радиатора отопления ЗАО НПК «Модуль-92» производит радиатор и с самой низкой теплоотдачей — «СиАлКо» с тепловым пото-

ком 112 Вт (из-за плохо развитой у всех экструзионных металлоповерхности).

В то же время этот прибор является и самым дешевым по цене за секцию. Но при всей дешевизне этого радиатора по стоимости за 1 кВт тепла, полученного от него, этот прибор является одним из самых дорогих среди радиаторов, произведенных методом прессования.

Анализируя показатели рабочего и опрессовочного давления, можно сказать, что биметаллические радиаторы имеют наилучшие результаты по данным характеристикам — их значения колеблются от 2 до 6 МПа по рабочему давлению и от 3 до 10 МПа по опрессовочному.

Отопительные приборы, полученные методом прессования, имеют средние значения по данным показателям: от 1,5 до 3 МПа рабочее давление и от 2,25 до 10 МПа — опрессовочное. Самые низкие значения у алюминиевых литых радиаторов: от 1 до 1,8 МПа — рабочее и от 1,4 до 2,7 МПа — опрессовочное. Среди производителей по данным показателям абсолютными лидерами являются итальянские радиаторы фирм SIRA — 6 и 10 МПа и ALUWORK — 7 и 10 МПа соответственно. Отечественные приборы-лидеры по этим характеристикам уступают зарубежным примерно в два раза: радиаторы ЗАО «Татпроф» рассчитаны на рабочее давление в 3 МПа и опрессовочное 6 МПа, радиаторы РА-5 от ООО «Темп» на 2,5 МПа и 4 МПа соответственно. Самые низкие значения по данным показателям имеет радиатор TOP фирмы WESTER — 1 МПа и 1,4 МПа соответственно. (Однако, можно заметить, что необходимости в такой прочности особо нет, ведь рабочее давление в сетях не превышает 10–12 атм, да и арматура-обвязка не рас-

считана более чем на 10 атм). Если рассматривать глубину ассортимента, предоставляемую фирмами-производителями, исходя из межосевого расстояния (высоты радиатора), то большинство фирм, как отечественных, так и зарубежных, выпускают только две-три разновидности радиаторов — 300; 500 и 600/700 мм, которые пользуются наибольшим спросом у потребителей. Наибольший выбор для покупателей предоставила Ступинская металлургическая компания. Ее радиаторы модели РН имеют восемь разных межосевых размеров, начиная с самого малого 300 мм и заканчивая 2500 мм. Самыми тонкими приборами отопления являются отечественные радиаторы РА от ООО «Темп» — 52 мм и ЗАО «Татпроф» — 58 мм, среди зарубежных приборов это радиатор Royal фирмы DEKORAL. Его глубина составляет 70 мм.

По продолжительности срока службы радиатора, о котором заявляют производители, лидерами являются биметаллические отопительные приборы. На 50 лет работы рассчитаны радиаторы фирм SIRA, GLOBAL и Ступинской металлургической компании; половину этого срока назначает для своего биметаллического радиатора ООО «Сантехпром». Для алюминиевых отопительных приборов производители определяют срок службы в 20–30 лет. 50 лет эксплуатации своего радиатора марки РА гарантирует ООО «Темп», а также ALUWORK. Самый малый срок службы в 10 лет определяет ЗАО НПК «Модуль-92» для радиатора марки «Енисей».

При анализе цен на алюминиевые отопительные приборы было выявлено, что одними из самых дорогих, как по стоимости за 1 секцию, так и по стоимости за 1 кВт, являются биме-

таллические радиаторы. При этом зарубежные радиаторы стоят порядка 570–630 руб. за одну секцию, а отечественные — 340–400 руб., и стоимость за 1 кВт тепла колеблется от 2030 до 3413 руб. Цены на литые алюминиевые радиаторы меньше, чем на биметаллические — от 380 до 425 руб. за секцию и от 1969 до 2406 руб. за кВт тепла. Прессованные алюминиевые приборы отопления, по сравнению с вышеперечисленными радиаторами, являются самыми дешевыми. Стоимость 1 кВт тепла, производимого такими приборами, колеблется от 1313 до 1911 руб./кВт. За одну секцию прессованного радиатора отечественного производства покупатель заплатит от 214 до 354 руб. Зарубежные радиаторы, произведенные данным способом, стоят дороже — 420–1035 руб./за секцию.

Таким образом, рынок алюминиевых радиаторов в России активно расширяется за счет замещения морально устаревших чугунных радиаторов и неэффективных стальных конвекторов, занимающих подавляющую часть рынка. Наибольшее количество данных радиаторов в России приобретаются для замены отопительных приборов при реконструкции и для элитного жилого строительства. В ближайшие 5–6 лет намечается тенденция к росту продаж алюминиевых радиаторов примерно на 20% в год.

В настоящий момент на российском рынке алюминиевых радиаторов действуют как зарубежные, так и отечественные производители. Иностранные производители в основном представлены итальянскими фирмами и занимают лидирующие позиции в отрасли. □

Подготовлено на основе материала Н.В. Акимовой, Казанский государственный финансово-экономический институт.

ELEGANCE.

Не все алюминиевые радиаторы одинаковы



■ Рис. 1. Литой алюминиевый радиатор Elegance

С 1996 г. компания «Терморос» является эксклюзивным представителем завода Industrie Pasotti на рынках России, Украины и Армении и предлагает продукцию завода — первоначально это был радиатор IPS-90, затем более прочный, специально сделанный для России IPS-90/RUS, а затем еще более совершенная модель — высокопрочный радиатор **Elegance** (рис. 1).

Совершенство литого алюминиевого радиатора — это не только эмоциональная, но и вполне материальная оценка прибора отопления. Прежде всего, это сырье, из которого изготовлен радиатор — состав сплава (кремний, железо, медь, цинк и другие металлы) — имеет ключевое значение для физических и механических характеристик прибора. Очень важно отметить, что некоторые производители радиаторов используют сплавы с повышенным содержанием цинка (более 0,9%). Это выгодно для производителя, поскольку снижается общая стоимость материала и, как следствие, такие радиаторы стоят существенно дешевле. Однако для потребителя использование радиаторов из подобных сплавов создает целый комплекс инженерных проблем: взаимодействие металла с водой, температура которой более 50 °С, может вызвать выделение агрессивных газов, пагубных для всей системы отопления. Пониженное содержание цинка в сплаве, из которого изготовлен

Почему самые красивые и довольно дорогие радиаторы водяного отопления привезены в Россию из Италии? Ответ простой: итальянцы — авторы «рецепта» силуминового сплава, из которого созданы литые алюминиевые радиаторы, именно их многолетние традиции литья легли в основу лучших в мире производств теплых, легких и прочных алюминиевых радиаторов.

Итальянский завод Industrie Pasotti

S.p.A. расположен на севере Италии в местечке Brescia.

Все стадии производства проходят исключительно в Италии

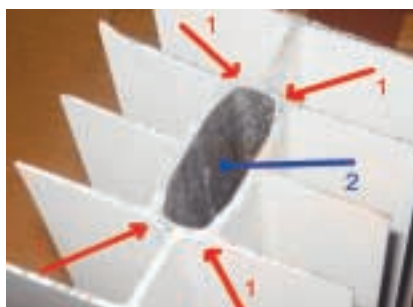


с использованием первичного сырья.

Industrie Pasotti S.p.A. ежегодно выпускает более 8 млн секций алюминиевых радиаторов и входит в тройку крупнейших европейских производителей литых алюминиевых приборов отопления. Владельцы завода, Альберто и Даниелла Пазотти, также являются владельцами еще одного производства по выпуску литых дисков для автомобилей и теплообменников.

Общая площадь производственных помещений составляет более 45 тыс. м².

В производстве занято около 450 сотрудников. Организация производства соответствует стандарту качества ISO 9002.



■ Рис. 2. Разрез секции радиатора Elegance (1 — самые уязвимые места секции утолщены, за счет этого радиатор обладает повышенной прочностью; 2 — покрытие методом анафореза с применением новой техники толщиной порядка 5 мкм, за счет этого расширен диапазон pH)

Elegance, способствует повышению коррозионной стойкости. Наружная и внутренняя поверхности радиатора **Elegance** покрыты защитной грунтовкой, которая наносится методом анафореза при полном погружении радиатора в электролитическую ванну. Метод анафореза обеспечивает наиболее плотное и ровное нанесение защитного слоя на поверхность радиатора, тем самым гарантирована эффективная защита металлических поверхностей от коррозии. На заводе Industrie Pasotti установлено новейшее оборудование по нанесению защитного покрытия, это дополнительная гарантия качества радиаторов **Elegance** — внутренний защитный слой обеспечивает применение теплоносителя с диапазоном pH = 6,5–9! (рис. 2). Вот откуда лидирующие позиции в области надежности среди всех литых алюминиевых радиаторов. Следует отметить, что компания «Терморос» предоставляет 10-летнюю гарантию на **Elegance**. В интересах покупателя, несмотря на высокое качество продукции (статистика брака — 0,01%), все радиаторы **Elegance** застрахованы в СК «Пари» от заводских дефектов и имущественных потерь сроком на один год с момента продажи.

Прочность прибора отопления — немаловажный фактор в российских условиях эксплуатации. Высокое рабочее и опрессовочное давление в централизованных сетях **Elegance** держать помогает специальная внутренняя конструкция сечения коллектора. А вот от резких перепадов давления в сети, которые приводят к разрушению практически любой отопительный прибор, специалисты компании «Терморос» ▴

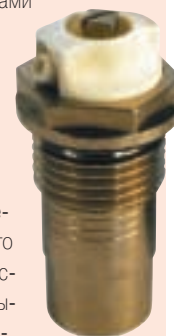


для комфортного тепла конвекционную тягу. Говоря о комфортности тепла, мы все понимаем, что для достижения по-настоящему комфортного климата в помещении очень важно правильно подобрать радиатор. К сожалению, это возможно далеко не всегда, размеры секций радиаторов и подоконников, требования дизайнеров часто ставят специалистов по подбору отопительного оборудования в сложное положение. Ограничение типоразмерного ряда литых алюминиевых радиаторов до двух типов — с межесе-

Клапан безопасности «Абсолют»

разработан партнерами компании «Терморос», специалистами компании «Ар Сервис».

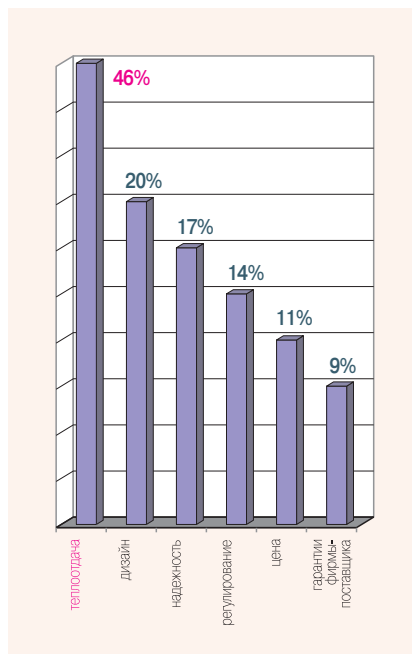
Клапан противостоит разрушению радиатора в результате неожиданных повышенных давлений в радиаторе. Благодаря уникальной системе снижения избыточного давления клапан безопасности «Абсолют» срабатывает при повышении давления свыше 20 атм, и радиатор остается невредимым. Применение клапана «Абсолют» рекомендовано специалистами НИИ сантехники.



рекомендуют устанавливать клапан безопасности «Абсолют».

В компании «Терморос» ежегодно исследуют потребительские предпочтения на приборы отопления. Как показали наши последние исследования мнения потребителей 2005 г., радиатор водяного отопления, прежде всего, должен иметь современный дизайн и быть теплым (рис. 3).

Как мы уже писали в начале статьи, все литые алюминиевые радиаторы от ведущих итальянских производителей очень красивы. Но **Elegance** отличается особой плавностью линий, безупречным белым цветом и большой теплоотдачей. Теплоотдачу радиатору обеспечивает высокая теплопроводность алюминиевого сплава, из которого изготовлен радиатор, специально разработанная форма внутреннего сечения секции, а также хорошо развитая поверхность теплообмена — множество конвекционных ребер. Межсекционные пространства обеспечивают **Elegance** необходимую



■ Рис. 3. Диаграмма потребительских предпочтений при выборе прибора отопления

вым расстоянием 300 (350) и 500 мм делает, попросту говоря, невозможным точный подбор по необходимой для данного помещения теплоотдаче и желательным, с точки зрения дизайна, габаритам. У **Elegance** и тут есть существенное преимущество — его типоразмерный ряд самый большой среди литых — от 300 до 800 мм по осям с шагом 100 мм! По количеству секций с заводской опрессовкой **Elegance** также опережает конкурентов — завод Industrie Pasotti предлагает радиаторы до 14 секций.

В заключении хотим отметить, что все радиаторы **Elegance** сертифицированы в большинстве европейских стран. Радиаторы **Elegance** успешно прошли испытания в НИИ сантехники, рекомендованы к применению и сертифицированы Госстандартом Российской Федерации. □

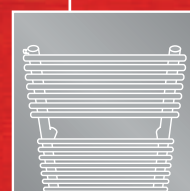
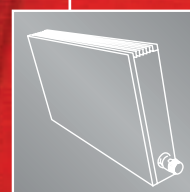
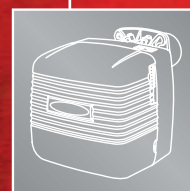
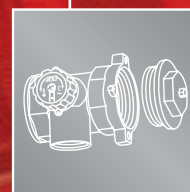
Комания «Терморос»

Тел. (495) 785-55-00

www.termoros.com



ТЕРМОРОС. ИСКУССТВО ОТОПЛЕНИЯ



Глава №4. Радиаторы Elegance.

Литой алюминиевый радиатор Elegance известного итальянского производителя Industrie Pasotti был создан в 1999 году. Благодаря безупречному качеству литья и изысканному внешнему виду, Elegance входит в первую тройку самых популярных алюминиевых радиаторов в России.



(495) 78-555-00
www.termoros.com

КИТАЙ В РОССИИ: перспективы развития

В последнее время значительно возросла доля китайских OEM-брендов на российском климатическом рынке. С чем это связано и какие планы у китайских производителей климатического оборудования? На эти и другие вопросы, связанные с оценкой перспектив развития отдельного китайского климатического OEM-бренда в России, сегодня отвечает руководитель отдела маркетинга группы компаний «Ф.А.Р.» Сергей Иванович ШЕВЕЛЕВ.



Сергей ШЕВЕЛЕВ,
руководитель отдела маркетинга
группы компаний «Ф.А.Р.»

■ ■ ■ Сергей, Вы руководите отделом маркетинга группы компаний «Ф.А.Р.», которая является эксклюзивным дистрибьютором компании AKIRA в России. Но в России AKIRA более известна по другой линейке оборудования, никак не относящейся к климатическому направлению. Чем вызвано столь стремительное наступление группы компаний «Ф.А.Р.» на климатический рынок России?

С.ШЕВЕЛЕВ: Действительно, AKIRA давно и хорошо зарекомендовала себя в России как производитель надежной и качественной бытовой техники, такой как кинескопные и LCD-телевизоры, DVD-плееры, портативная и мелкая бытовая техника. Большим спросом у российских потребителей пользуется продукция AKIRA, производство которой основано на использовании японских технологий и тысячелетних традициях китайского трудолюбия. Климатика — современное направление, потребность в котором и у российских потребителей появилась сравнительно недавно. По итогам прошлого года Россия вышла на третье место в Европе по потреблению кондиционеров. Рынок бытовых кондиционеров динамично развивается и еще далек до насыщения. Еще два-три года тенденция к росту будет сохраняться. Сейчас наиболее подходящее время для выхода AKIRA на рынок климатической техники.

Но говорить, что для AKIRA — это направление новое и недавно освоенное, было бы неверно. Дело в том, что, во-первых, в Казахстане, Туркменинии, на территории Украины и многих стран Юго-Восточной Азии



бренд AKIRA в большей степени известен именно как климатический. И кстати, кондиционеры AKIRA пользуются в вышеназванных государствах большим спросом. Это не голословное утверждение, у нас есть маркетинговые исследования, которые доказывают, что именно AKIRA занимает лидирующее положение по продажам климатического оборудования на территории, скажем, Украины. А если вы поедете, скажем, в Киев или Харьков, то сможете убедиться, что каждая третья сплит-система, установленная

в жилых и офисных помещениях, — AKIRA. В прошлом году в Туркменинии было продано более 50 тыс. кондиционеров AKIRA.

Во-вторых, это решение принималось не спонтанно, не с «бухты-бахты», а продуманно и четко структурированно. Руководство группы компаний «Ф.А.Р.» уделяет большое внимание мониторингу рынка и потребительских запросов. По результатам исследований, проведенных российскими маркетинговыми компаниями, еще в 2005 г. было видно, что настало благоприятное время для вывода нового бренда на российский рынок климатик.

Например, агентство LITVINCHUK Marketing предоставило мониторинг рынка российской климатик, по которому наглядно видно, что за последние пять лет доля именно китайских брендов значительно увеличилась.

По результатам запрошенных исследований в прошлом году был сделан тестовый завод бытовых кондиционеров AKIRA в Россию. Тест прошел успешно, партия была полностью реализована, и руководством группы компаний «Ф.А.Р.» было принято решение о начале климатической кампании на территории России.

■ ■ ■ Кампания стартовала, и весьма успешно, AKIRA приняла участие в выставке «Мир климата 2006», где провела презентацию полной линейки своего климатического оборудования. Что еще делает китайский бренд, чтобы завоевать российский климатический рынок? Ведь компания AKIRA позиционирует себя именно как китайский бренд? ▴



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

ОПТИМАЛЬНОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ДИЛЕРОВ



**CARRIER
WOLF**



**HITACHI
LG
YORK**



**FRIGO
MASTER**



**WATTS
COMAP
TECOFI
SFV**

АТЕК – одна из ведущих компаний на рынке кондиционирования, вентиляции и отопления, специализируется на продаже, монтаже, наладке и обслуживании широчайшего спектра оборудования для объектов любой сложности. Компания предоставляет полный комплекс услуг: от консультации специалистов, подбора оборудования и компьютерного проекта до доставки оборудования в любой регион России, монтажа, гарантийного и сервисного обслуживания.

Москва, ул. Берзарина, 20, (495) 221-1234

Астрахань (8512) 22-66-44 Краснодар (861) 255-36-76



www.atek.ru

С.ШЕВЕЛЕВ: Не совсем. Само происхождение бренда японское. Именно как японский бренд AKIRA воспринимается большинством потенциальных покупателей. Однако мы не скрываем, что наше производство размещено в Китае и частично в России. Но при этом вся продукция производится по японским технологиям. На данный момент география производства не так важна. Многие известные европейские и японские бренды размещают производства в Китае. Правда, стесняются говорить об этом, декларируя принадлежность бренда к той или иной территории. У AKIRA нет таких комплексов. Для конечного потребителя гораздо важнее надежность и стоимость бренда, нежели его территориальная принадлежность. AKIRA давно известна российским потребителям, как надежная и качественная бытовая техника, которая к тому же весьма и весьма «по деньгам». Поэтому мы говорим, AKIRA — это китайский бренд. И успешно доказываем, что надпись «сделано в Китае» — это повод для гордости. Это же подтверждают успехи других китайских производителей на рынке электроники и бытовой техники.

Но это в большей степени лирика. Начнем с того, что руководством компании осуществляется очень жесткий контроль над качеством продукции: ни одна модель не идет на экспорт, не пройдя испытаний на внутреннем рынке. Еще одним плюсом считаю то, что группа компаний «Ф.А.Р.» имеет четко структурированную систему продвижения своей продукции, которая распространяется и на климатическое оборудование. В частности, мы скрупулезно собираем и учитываем опыт других компаний в создании дилерских сетей, как основных проводников и интеграторов продукции на всей территории России. Известны и, безусловно, учтены неудачные попытки некоторых известных южнокорейских брендов, вести политику создания искусственной конкуренции в отдельно взятых регионах. В результате часть регионов была потеряна, а в других позиции компаний значительно ослабли. Принимая во внимание этот момент и имея примеры успешного создания эффективных дистрибьюторских сетей, руководство группы компаний

«Ф.А.Р.» создает сеть эксклюзивных дистрибьюторов своей продукции, которая исключает возможность искусственной конкуренции. Кроме того, наши партнеры-дилеры получают эксклюзивное и, поверьте, очень выгодное торговое предложение, а также мощную региональную целевую рекламную поддержку, создаются региональные склады с полным перечнем основных позиций и тут же организуются сервисные службы, что немаловажно опять же для конечного потребителя кондиционеров. Все это вкуче создает воистину тепличные условия для наших дистрибьюторов, чем мы, я думаю, по праву, можем гордиться. Несмотря на то, что AKIRA сравнительно недавно появилась на российском климатическом рынке, успехи компании налицо.

После проведения дилерской конференции в Волгограде появились дистрибьюторы в крупнейших городах Юга России, в Центральной России. Мы продолжаем развивать эту сеть, у нас большие планы.

■ ■ ■ Сергей, а есть ли возможности для реализации больших планов на территории России? Ведь российский климатический рынок в силу географического положения страны не настолько обширен, как, например, в Юго-Восточной Азии, и достаточно жестко сегментирован...

С.ШЕВЕЛЕВ: Да, Россию вряд ли можно назвать «жаркой» страной. Но, опять же, обращаясь к исследованиям этого рынка, мы можем с уверенностью сказать, кондиционеры в России нужны и востребованы. И компания AKIRA уже имеет свою нишу в жестко сегментированном российском климатическом рынке, которую будет планомерно расширять. Кроме того, специалисты компании очень четко отслеживают новые веяния так называемой «климатической моды» — потребительских чаяний и ожиданий от современных кондиционеров. Сюда входят и такие, казалось бы, второстепенные понятия, как дизайн, внешний вид кондиционеров, и более серьезные требования. В частности, анализируя последние исследования, предоставленные РГ «Идеал-Медиа», можно четко проследить очень важную тенденцию.

В настоящее время буквально каждый второй респондент — потенциальный пользователь кондиционера — обращает внимание на такую дополнительную функцию, как очистка воздуха. В результате своевременного реагирования на эту тенденцию кондиционеры AKIRA теперь оснащаются плазменной системой очистки воздуха, которая нейтрализует до 99% всех вредных примесей и микробов. Немаловажным для российского потребителя является также такой фактор, как стоимость кондиционера. Так вот, я с уверенностью могу сказать, что предложений, равных AKIRA по соотношению «цена/качество» в сегменте бытовых кондиционеров, на данный момент на российском климатическом рынке почти нет.

■ ■ ■ В связи с Вашим последним утверждением вопрос: с чем связан такой упор AKIRA на бытовые кондиционеры оконного типа, ведь большинство компаний предпочитают ввозить в страну сплит-системы, именно на них сейчас зарегистрирован повышенный потребительский спрос?

С.ШЕВЕЛЕВ: Я думаю, не стоит хоронить оконники... Убежден, что у этих ветеранов-кондиционеров есть своя аудитория. Да, в Европе большинство пользователей предпочитает сплит-системы, но, скажем, в той же «одноэтажной» Америке наибольшим спросом пользуются именно оконные кондиционеры. И мы думаем, что на Юге России на данный момент актуальны именно они. Что подтверждается, кстати, тем, что в южном регионе уже работает крепкая дистрибьюторская сеть AKIRA, и в соответствии с нашими планами стартовала та самая рекламная поддержка дилеров, о которой я говорил выше. Подтверждается это также уровнем продаж. Кстати, это тоже один из многих наших плюсов: в последнее время торговать оконниками и сплитами в России стало невыгодно, были сильно снижены цены. В результате, многие бренды прекратили завоз этих типов кондиционеров в Россию. Но в этом году возник дефицит оконных кондиционеров. И теперь наблюдается обратная тенденция. А вы говорите — места нет на климатическом рынке... Хотя теперь места точно нет: его заняла AKIRA. □



55 РЕАЛЬНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ



www.ballu.ru

кондиционеры 2006

- традиционные
- инверторные
- мультисплит
- напольно-потолочные
- колонные
- кассетные
- каналные
- мобильные



КОНДИЦИОНЕРЫ
BALLU



РУСКЛИМАТ
КОМФОРТ

125493, Москва, ул. Нарвская, 21

Тел.: (495) 777-1997

E-mail: diler@rusklimat.ru, www.rusklimat.ru

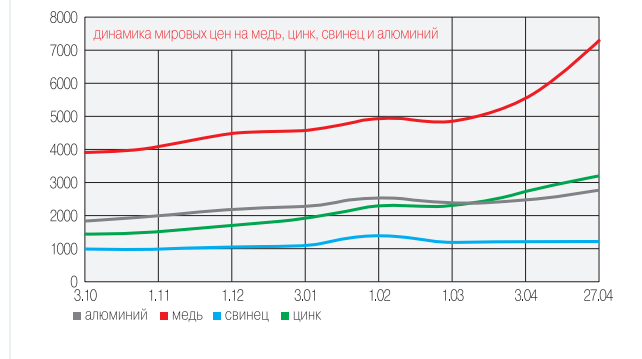
Последние сообщения с лондонской биржи цветных металлов напоминают сводки с фронтов. Обвальное повышение цен на мировом рынке происходит крайне стремительными темпами, уже второй раз за месяц шокируя участников, — 26 апреля по сравнению с началом месяца цена на медь выросла на 33%! В такой же пропорции подорожал никель, цена на который достигла исторического максимума.

Автор Георгий ЛИТВИНЧУК

Медно-никелевая катастрофа

Однако 27 апреля цены на все цветные металлы дали небольшой откат назад, в среднем на 2,9%. Если ситуация будет развиваться как в предыдущие три года, с мая по август нас ожидает временная стабилизация цен (возможно с небольшим откатом назад), а осенью последует новый подъем. Однако даже нынешний уровень цен на ряд металлов, прежде всего на медь, выглядит просто угрожающе.

В минувшем 2005 г. рост цен на нее начался необыкновенно рано — еще в июне — с отметки \$3150 за тонну. В январе-феврале 2006 г. цена, казалось, стабилизировалась на психологически важной отметке \$5000 за тонну, и только аналитики заговорили о возможном снижении котировок, как последовал новый резкий скачок. За два последних месяца медь подорожала в два раза! А если вести отсчет с лета 2003 г., когда начался обвальный рост цен на цветные металлы, то стоимость меди увеличилась в 4,1 раза! То есть за последние два месяца «купрум» прибавил в цене столько же, сколько за предыдущие два года. На лондонской бирже цветных металлов 26 апреля к моменту закрытия торгов цена меди на условиях немедленной поставки достигла рекордных \$7399 за тонну. Днем позже она опустилась до \$7280, причем цена трехмесячных фьючерсов (\$7130 за тонну)

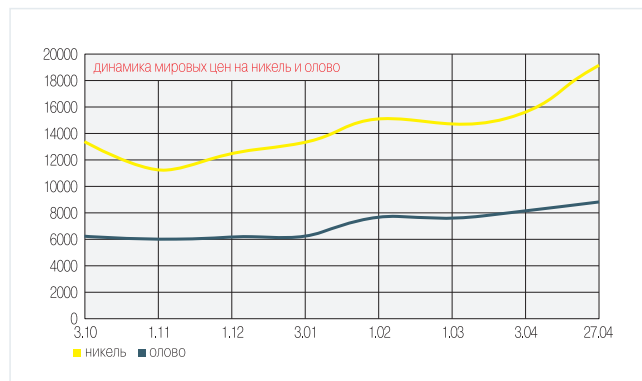


говорит о том, что аналитики не ожидают серьезного снижения цен этим летом и производителям придется привыкать к новому уровню цены на «красный металл».

Такое стремительное повышение цен аналитики склонны объяснять дефицитом меди, добыча которой растет намного медленнее, чем спрос со стороны растущих экономик стран Азии и, прежде всего, Китая. В настоящее время запасы меди на LME достигли 16-летнего минимума, что только подогревает панические настроения. И если 15%-й рост цен на медь осенью 2004 — весной 2005 гг. производители

промышленной продукции сумели переварить относительно безболезненно, то новый виток неизбежно отразится на стоимости готовой продукции. В частности, климатическим компаниям стоит ожидать нового повышения цен на медную трубу и кабель. Как показывает практика, такие скачки обычно происходят в течение месяца после увеличения цен на LME. Эта отсрочка связана с наличием некоторых запасов меди у производителей продукции.

Рост цен затронул не только медь, параллельно дорожали практически все цветные металлы (см. рис.).



Исторического максимума достигли цены на цинк, никель, алюминий и олово. Стоимость цинка за последние два месяца выросла на 38,7%, алюминия — на 16,2%, олова — на 15,4% и никеля — на 30,2%. Причем, как хорошо видно из графика, никель взлетел в цене всего за предыдущие три недели, достигнув 26 апреля максимума — \$20 150 за тонну. Днем позже он несколько потерял в весе, но ни один аналитик не может гарантировать, что предел достигнут. И только свинец не удержался на новом рекордном уровне.

В связи с этими событиями, уже в следующем году неизбежно последует увеличение отпускных цен на кондиционеры.

В бытовой сплит-системе порядка 7 кг цветных металлов (прежде всего меди и алюминия), и грубый подсчет говорит о том, что себестоимость сырья, необходимого для ее производства, с октября 2005 г. выросла с \$14–16 до \$30–35. Подобный скачок на рубеже 2003–2004 гг. уже привел к росту отпускных цен на бытовые сплиты на \$15–20. Нечто подобное неизбежно последует и в 2006 г. Причем, повышение отпускных цен, прежде всего, затронет производителей наиболее доступных марок, работающих с минимальным уровнем рентабельности. Цены на марки бизнес-класса вырастут не так ощутимо. □

КАЧЕСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

РАДИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ НИЗКОГО,
СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

ОСЕВЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ РАЗЛИЧНЫХ
ТИПОРАЗМЕРОВ И НАЗНАЧЕНИЙ

ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ:
РАДИАЛЬНЫЕ; ОСЕВЫЕ; КРЫШНЫЕ

КАНАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ

КРЫШНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ

КОНДИЦИОНЕРЫ

КЛАПАНЫ, ЗАСЛОНКИ, ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ РЕШЕТКИ,
АНЕМОСТАТЫ, ВОЗДУХОВОДЫ, СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,
ФИЛЬТРЫ, ОТОПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И Т.Д.

За дополнительной информацией обращайтесь по тел. (495) 741-09-99



Приглашаем посетить наш стенд на выставке

“Сантехника.Отопление.Кондиционирование-2006”, с 22 по 25 мая 2006г.,
в ВК “Экспоцентр” (г. Москва, Красная Пресня), стенд № 7-5 С 09, 7-5 В 10 (павильон 7)

ВЕНТИЛЯЦИЯ • ОТОПЛЕНИЕ • КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ | ИЗГОТОВЛЕНИЕ | ПОСТАВКА | МОНТАЖ | СЕРВИС

Тел. : (495) 309-02-05

Факс : (495) 306-67-07

Россия, 111141, Москва, ул. Плеханова, 17

WWW.MOVEN.RU, e-mail: moven@moven.ru

Автор А.П. ПРОХОРЕНКО, доцент, к.т.н., зав. кафедрой, О.А. СИЗЕНКО, аспирант, Тольяттинский государственный университет (ТолГУ), Россия

Естественная вентиляция зданий с теплым чердаком. Проблемы и возможные пути решения

В массовом жилищном строительстве городов России широкое применение находят крупнопанельные дома с теплым чердаком. Мониторинг эксплуатируемых зданий такого типа показал снижение нормативных объемов вытяжки из квартир и даже опрокидывание циркуляции. Тем не менее, расчет вентиляции по общепринятой методике позволяет прогнозировать ее устойчивую работу. Предложенная в работе методика расчета в первом приближении объясняет это несоответствие. Проведенные исследования позволят установить причины неэффективности вентиляции жилых зданий с теплым чердаком и предложить мероприятия по нормализации ее работы. Предлагаемые мероприятия применимы как на стадии проектирования, так и в ходе реконструкции эксплуатируемых зданий.

В настоящее время проблема естественной вентиляции жилых зданий массовой серии с теплым чердаком очень актуальна. Это связано с переходом в жилищном строительстве на герметичные стеклопакеты, увеличение этажности и возведение зданий из разновысотных секций. От качественного воздухообмена зависит не только самочувствие людей, но и сохранность строительных конструкций.

В качестве примера рассмотрена работа вентиляции жилого здания, расположенного в г. Тольятти. Дом имеет сложную G-образную форму и состоит из восемнадцати типовых разновысотных секций. Высота секций меняется от шести до десяти этажей.

В процессе эксплуатации жилого дома выявились существенные недостатки в работе вентиляции. Объем удаляемого воздуха из квартир верхних этажей недостаточен даже в холодный период года, в результате чего происходит повышение относительной влажности внутри помещения до 72%. В ряде случаев отмечено понижение температуры перекрытий верхних этажей

и даже выпадение на них конденсата. Была проанализирована работа 8-этажной секции типовой планировки с одно-, двух- и трехкомнатными квартирами. Система вентиляции смонтирована согласно проекту и в соответствии с требованиями СНиП 2.08.01–89* [1]. Вентиляционные каналы выполнены из типовых блоков различной конструкции. Однако размеры сечений сборного канала и боковых ответвлений в независимости от типа блока одинаковы. Присоединение ответвлений к сборному каналу осуществляется через один этаж для санузлов, через два этажа для кухонь. В кухнях однокомнатных и двухкомнатных квартир верхнего этажа предусмотрено по две вытяжные решетки.

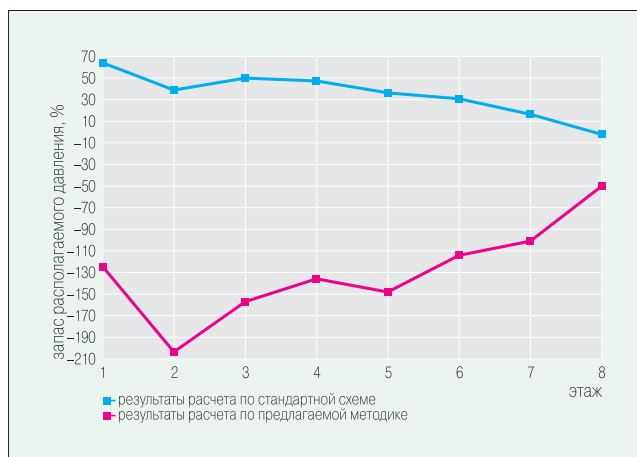
С целью выявления возможных причин неэффек-

тивной работы вентиляционной системы была изучена проектная документация и выполнен аэродинамический расчет системы по методике, приведенной в работе [2], на удаление нормативных объемов воздуха [1]. При параметрах внутреннего микроклимата в соответствии с ГОСТ 30494–96 [3]. В данной работе рассмотрены только системы, удаляющие воздух из кухонь трехкомнатных квартир, как наиболее проблематичные.

Расчетом установлено, что при оговоренных условиях вентиляция должна работать эффективно. Запас располагаемого давления в большинстве случаев значительно превышает расчетные потери давления (рис. 1). Однако подобные положительные результаты противоречат фактическим данным.

В работе предпринята попытка раздельного аэродинамического расчета системы вентиляции отдельно для вентиляционных стояков и общей вытяжной шахты. При этом учитывается изменение температуры воздуха в пределах чердака [4]. Расчет по данной схеме показывает, что существует дефицит располагаемого давления по всем этажам здания (см. рис. 1). Разрежение создаваемое вытяжной шахтой недостаточно для покрытия данного дефицита. ▀

▼ Рис. 1. Значение запаса располагаемого давления для кухни трехкомнатных квартир





Государственный Учебный Центр "Профессионал"

Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации рабочих кадров, аттестация специалистов, всего более 40 курсов обучения. г. Москва, ул. Ак. Скрибина д. 9, стр. 4

БЕСПЛАТНОЕ ОБУЧЕНИЕ

рабочих кадров малых предприятий города Москвы по проекту

"Подготовка и повышение квалификации рабочих кадров ЖКХ" в 2006 г. по профессиям:



- монтажник санитарно-технических систем и оборудования;
- персонал, обслуживающий системы вентиляции и кондиционирования;
- слесарь-сантехник.



Более 70% учебного времени - практические занятия

на современных специально оборудованных учебно-тренировочных полигонах, которые включают: технологическое оборудование, макеты объектов, инвентарь, учебно-тренажерные стенды, имитаторы ситуаций и т.д.

В программах обучения:

- монтаж и ремонт внутренних систем горячего и холодного водоснабжения;
- монтаж и ремонт внутренних систем канализации с использованием шумоизолирующей системы;
- монтаж и ремонт санитарно-технических приборов и интегральных систем инсталляции к системам водоснабжения и канализации;
- устройство и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования жилых зданий и промышленных предприятий.



Учебно-тренировочный полигон позволяет выработать практические умения и навыки по следующим направлениям:



- ремонт и техническое обслуживание систем центрального отопления, водоснабжения, канализации, газоснабжения, водостоков, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и другого оборудования, механизмов и конструкций с выполнением слесарных, паяльных и сварочных работ;
- обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования; регулировка систем вентиляции и кондиционирования для поддержания заданной температуры и влажности воздуха.

www.eduprof.ru

Тел.: 174-92-27, 379-81-79, 174-92-12

E-mail: OKD@eduprof.ru

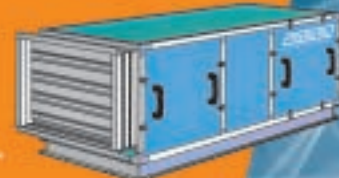


axialfan & heating

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «МАРА»

Агрегат для обработки воздуха MARA-AirTech

- Производительность 1000-145000 м³/ч.
- 23 типоразмера с вариантами исполнения по индивидуальным требованиям.
- Все варианты комплектации для обработки воздуха.



ТОРГОВЫЙ ДОМ «МАРА» – информация, прайсы, каталоги
телефон: (495) 720-5144 / www.mara-af.ru

Приглашаем на выставку
SHK-2006: стенд 7-5C08



ВОЗДУХОТЕХНИКА

Ведущий российский производитель

Кондиционеры Центральные Каркасные*Камеры Приточные Подвесные*
Воздуховоды*Теплообменники пластинчато-трубчатые*Вентиляторы
радиальные и осевые*Агрегаты воздушного отопления*
Клапаны и заслонки*Шумоглушители*Противопожарные изделия,

WWW.VOZTECH.RU

Тел.: (495) 448-0000/447-0524

Факс: (495) 799-9626/448-5651

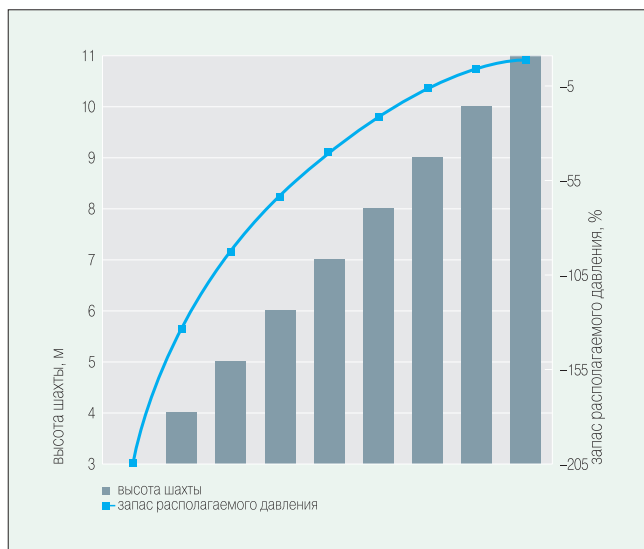
e-mail: info@voztech.ru

Увеличение разрежения в пределах чердака можно достичь путем наращивания высоты вытяжной шахты. На рис. 2 приведена зависимость запаса располагаемого давления от ее высоты. Анализ результатов, приведенных на рис. 2, показывает, что достаточный запас располагаемого давления в размере 6,2% достигается при увеличении высоты шахты до 11 м. Однако такая шахта нарушает архитектуру здания и, кроме того, является аварийно опасной в связи с повышенным воздействием на нее ветра.

Одним из возможных вариантов повышения эффективности вентиляции является незначительное увеличение высоты вентиляционной шахты в комплексе со снижением ее аэродинамического сопротивления. Это позволит увеличить разрежение в объеме чердака и, соответственно, располагаемое давление для вентиляционных систем.

Уменьшение сопротивления шахты может быть достигнуто, например, за счет установки у входного сечения шахты кольцевого ребра

▼ Рис. 2. Зависимость запаса располагаемого давления от высоты вытяжной шахты



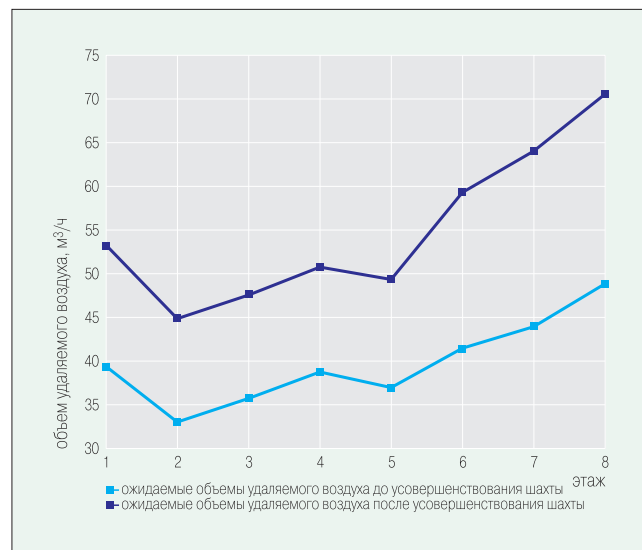
[5]. При острой кромке ребра у входа в шахту формируется тороидальный вихрь, способствующий значительному снижению сопротивления шахты на вход.

Оптимальные размеры участка, в котором образуется вихревой «коллектор», должны соответствовать размерам вихревой области струи при входе в прямую трубу с острыми кромками и, соответственно, в трубу, заделанную заподлицо со стенкой. Как показывают опыты В.И. Ханжонкова [6], минимальный коэффициент сопротивления $z = 0,1-0,12$ при применении ребра получается для:

$$L/D_0 = 0,25 \text{ и } D_1/D_0 = 1,2.$$

Дополнительно к кольцевому ребру уменьшение потерь давления в вытяжной шахте и одновременное увеличение располагаемого давления может быть достигнуто за счет увеличения высоты вытяжной шахты, с помощью насадка в виде безотрывного диффузора с небольшим углом раскрытия ($6-10^\circ$).

Для примера в качестве насадки принят диффузор с углом раскрытия $\alpha = 7^\circ$ и степенью расширения $n = 2$. Высота насадки при



▲ Рис. 3. Расчетный воздухообмен для кухни (до и после модернизации шахты)

этом составит 2 м для проектных размеров сечения вытяжной шахты.

Коэффициент местного сопротивления (КМС) η_f выхлоп для диффузора составит $z = 0,58$. При этом КМС шахты в целом не превысит значения $\Sigma z = 0,7$, что более чем в два раза ниже КМС обычной шахтой. Высота шахты при этом возрастает всего на 2 м.

При подобной модернизации шахты наблюдается значительное увеличение объемов удаляемого воздуха (рис. 3).

Тем не менее, для некоторых этажей имеет место недостаток вытяжки из помещений кухонь по сравнению с нормируемой величиной ($60 \text{ м}^3/\text{ч}$). С учетом перераспределения вытяжки между кухнями и санузлами можно ожидать, что в целом по проблемным квартирам нормативный воздухообмен будет обеспечен. В случае превышения нормативного воздухообмена, например для верхних этажей (см. рис. 3), возможна корректировка воздухообмена за счет применения регулируемых вытяжных решеток.

Проведенные исследования позволили приблизиться к уяснению возможных причин недостаточной эффективности естественной вентиляции жилых зданий с теплым чердаком и предложить некоторые мероприятия по ее повышению. При этом разрабатываемые технические решения применимы как на стадии проектирования систем вентиляции, так и при реконструкции уже эксплуатируемых зданий. □

1. СНиП 2.08.01-89*. Жилые здания (с Изменениями №1-4). — М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001.
2. Грудзинский М.М., Ливчак В.И., Поз М.Я. Отопительно-вентиляционные системы зданий повышенной этажности. — М.: «Стройиздат», 1982.
3. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. МНТКС — М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1999.
4. Сизенко О.А. Влияние температуры воздуха в пределах чердака на естественную вентиляцию жилых помещений. — Экология и безопасность жизнедеятельности. IV Международная научно-практическая конференция. — Пенза, 2004.
5. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. — М.: «Машиностроение», 1975.
6. Ханжонков В.И. Уменьшение аэродинамического сопротивления отверстий кольцевыми ребрами и уступами. В кн.: «Промышленная аэродинамика». — М.: «Оборонгиз», 1959.

ЧИЛЛЕРЫ И ФЭНКОЙЛЫ



Чиллеры

Абсорбционные	330 - 4 900 кВт
Центробежные	700 - 5 300 кВт
С воздухоохлаждаемым конденсатором	5 - 1 200 кВт
С водоохлаждаемым конденсатором	20 - 1300 кВт
Бесконденсаторные	20 - 780 кВт
Тепловые насосы	5 - 500 кВт

Чиллеры мощностью от 5 до 500 кВт комплектуются встроенными гидравлическими модулями.

Фэнкойлы

Консольные, каналные, кассетные 1 - 90 кВт

Аксессуары и запасные части

**СО СКЛАДА
В МОСКВЕ**



Коллективный член

**ОПТИМАЛЬНОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ
КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ДИЛЕРОВ**

Москва, ул. Берзарина, 20 (495) 221-1234
Астрахань (8512) 22-66-44 Краснодар (861) 255-36-76



www.atek.ru

Классификация систем кондиционирования.

Неоднозначность подходов и направлений

При выборе, проектировании, монтаже и эксплуатации систем комфортного кондиционирования воздуха возникает множество спорных вопросов, связанных с постановкой, анализом и решением задач по обеспечению требуемого микроклимата в помещениях различного назначения.

Кондиционирование воздуха — это создание и автоматическое поддержание (регулирование) в закрытых помещениях всех или отдельных его параметров (температуры, влажности, чистоты, скорости движения воздуха) на определенном уровне с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей или ведения технологического процесса.

Кондиционирование воздуха осуществляется комплексом технических средств, называемым системой кондиционирования воздуха [2].

Чтобы иметь возможность отчетливо представить структуру любой системы кондиционирования, необходимо составить ее классификацию. Как правило, цель этой процедуры — упорядочение рассматриваемого оборудования по таким параметрам, как функциональность, технологичность, область применения, особенности эксплуатации и т.д. Классификация любой сложной системы, так или иначе, необходима, поскольку раскрывает ее внутреннее содержание — иерархическую структуру, взаимосвязь входящих в систему элементов, их организацию. Поэтому любая классификация претендует на системность и выполняет методологическую функцию.

Прежде чем перейти непосредственно к классификации систем кондиционирования, следует отметить, что общепринятой классификации систем кондиционирования воздуха до сих пор не существует, что связано с мно-

говариантностью принципиальных схем, технических и функциональных характеристик, зависящих не только от технических возможностей самих систем, но и от объектов применения (кондиционируемых помещений).

Современные системы кондиционирования могут быть классифицированы по следующим признакам [3]:

- по основному назначению (объекту применения) — комфортные и технологические;
- по принципу расположения кондиционера по отношению к обслуживаемому помещению — центральные и местные;
- по наличию собственного (входящего в конструкцию кондиционера) источника тепла и холода — автономные и неавтономные;
- по степени обеспечения метеорологических условий в обслуживаемом помещении — первого, второго и третьего класса;
- по количеству обслуживаемых помещений (локальных зон) — однозональные и многозональные;
- по давлению, развиваемому вентиляторами кондиционеров, — низкого, среднего и высокого давления.

Кроме приведенных классификаций, существуют разнообразные системы кондиционирования, обслуживающие специальные технологические процессы, включая системы с изменяющимися во времени (по определенной программе) метеорологическими параметрами.

Комфортные системы кондиционирования воздуха предназначены для создания и автоматического поддержания температуры, относительной влажности, чистоты и скорости движения воздуха, отвечающих оптимальным санитарно-гигиеническим требованиям для жилых, общественных

и административно-бытовых зданий или помещений.

Технологические системы кондиционирования воздуха предназначены для обеспечения параметров воздуха, в максимальной степени отвечающих требованиям производства. Технологическое кондиционирование в помещениях, где находятся люди, осуществляется с учетом санитарно-гигиенических требований к состоянию воздушной среды.

Центральные системы кондиционирования воздуха располагаются вне обслуживаемых помещений и кондиционируют одно большое пространство, несколько его зон или много отдельных кабинетов. Иногда несколько центральных кондиционеров обслуживают одно помещение больших размеров (производственный цех, театральный зал, закрытый стадион или каток).

Местные системы кондиционирования воздуха разрабатывают на базе автономных и неавтономных кондиционеров, которые устанавливают непосредственно в обслуживаемых помещениях. Достоинство местных систем кондиционирования воздуха — простота установки и монтажа.

То есть с точки зрения структуривно-компоновочных характеристик системы VRF типа чиллер-фанкойлы можно классифицировать как центральные, т.к. они позволяют обслуживать все здание. Наличие внутренних блоков, которые устанавливаются непосредственно в обслуживаемых помещениях, характеризует эти системы с точки зрения режима функционирования как многозональные, а не как местные (например, сплит-системы).

Автономные системы кондиционирования воздуха снабжаются извне только электрической энергией, например, оконные и шкафные конди-

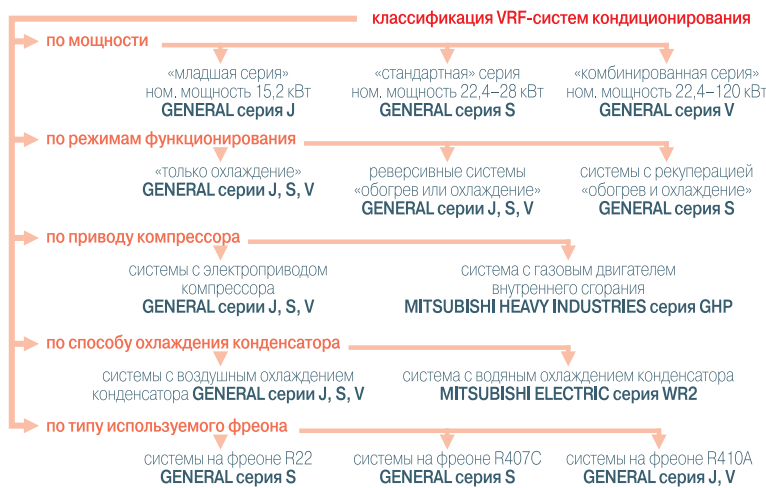


Рис. 1. Классификация VRF-систем кондиционирования

ционеры и т.п. Они характеризуются встроенными компрессионными холодильными машинами, как правило, работающими на фреонах R22, R407C, R410A.

Неавтономные системы кондиционирования воздуха подразделяются на:

- воздушные, при использовании которых в обслуживаемое помещение подается только воздух (мини-центральные кондиционеры, центральные кондиционеры);
- водовоздушные, при использовании которых в кондиционируемые помещения подводятся воздух и вода, несущие тепло или холод, либо то и другое вместе (центральный кондиционер и системы чиллер-фанкойлов, центральные кондиционеры с местными доводчиками и т.п.);
- фреоновоздушные, при использовании которых в кондиционируемые помещения подводятся воздух и фреон, несущие тепло или холод, либо то и другое вместе (центральные кондиционеры и сплит-, мультисплит-, VRF-системы).

Однозональные центральные системы кондиционирования воздуха применяются для обслуживания больших помещений с относительно равномерным распределением тепла по времени, влаговыведений, например, больших залов кинотеатров, аудиторий и т.д.

Многозональные центральные системы кондиционирования воздуха (например, VRF-системы) предназначены для обслуживания больших помещений, в которых оборудование размещено неравномерно, а также для обслуживания ряда сравнительно небольших помещений с различными



тепловлажностными и воздушными режимами. Такие системы более экономичны, чем отдельные для каждой зоны или отдельного помещения.

Сегодня для решения задач по обеспечению комфортного микроклимата помещений различного назначения все более актуальным становится применение многозональных систем кондиционирования.

В связи с этим существуют разнообразные подходы к классификации многозональных систем. Результатом любой классификации обычно является перечень каких-либо технических решений, позволяющих определять для каждого из них свою область применения. Тем не менее, для многозональных систем кондиционирования воздуха, проектирование которых выполняется с учетом большого количе-

ства данных, разработать такую классификацию всегда сложно. Поэтому многие известные авторы, такие как Б.В. Баркалов, Е.Е. Карпис, А.А. Гоголин, А.В. Нестеренко и другие предложили различные методы классификации. А.А. Рымкевич рекомендует использовать принципы классификации систем, которые зависят от преследуемых целей. При этом принимаются принципиальные решения, вытекающие из режимов и условий функционирования систем.

Многозональные системы кондиционирования с переменным расходом хладагента (VRF), сравнительно недавно появившиеся в нашей стране, становятся все более популярными

в разных отраслях, где ранее использовали воздушные (VAV) или водяные (чиллер-фанкойлы) системы многозонального кондиционирования.

Один из наиболее известных и востребованных брендов на рынке климатической техники — GENERAL от компании FUJITSU GENERAL Ltd. (Япония).

Классифицировать данные системы кондиционирования (как правило, все VRF-системы и, в частности GENERAL) можно следующим образом (рис. 1).

По мощности:

- «младшая» серия — J номинальной мощностью 6 л/с (15,2 кВт);
- «стандартная» серия — S номинальной мощностью 8–10 л/с (22,4–28 кВт);
- «комбинированная» серия — V номинальной мощностью 8–42 л/с (22,4–120 кВт).

Заметим, что комбинированные системы предполагают объединение нескольких внешних блоков в один фреоновый контур. При этом вместо нескольких пар трубопроводов фреона прокладывается только одна пара трубопроводов большего диаметра.

По режимам функционирования можно подразделить на системы:

- «только охлаждение» — серии J, S, V (работают только в летний период);
- реверсивные системы «обогрев или охлаждение» — серии J, S, V (могут работать летом, зимой и в переходные периоды с ограничением по температурам наружного воздуха, см. ниже); ▶

□ системы с рекуперацией «обогрев и охлаждение» — **серия S**. Применение таких систем обусловлено необходимостью одновременной работы внутренних блоков в разных режимах.

По приводу компрессора:

□ системы GENERAL с электроприводом компрессора — наиболее распространены **серии J, S, V**;

□ системы с газовым двигателем внутреннего сгорания (например, **серия GHP MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES**). Особенность применения этих систем — пониженное (в несколько раз) потребление электрической энергии за счет того, что основную нагрузку на привод компрессора несет газовый двигатель.

По способу охлаждения конденсатора:

□ системы GENERAL с воздушным охлаждением конденсатора — **серии J, S, V** — предполагается непосредственный обдув теплообменника внешнего блока наружным воздухом с помощью вентилятора. При этом интенсивность теплообмена достаточно высока благодаря развитой поверхности конденсатора;

□ системы с водяным охлаждением конденсатора (например, **серия WR2 MITSUBISHI ELECTRIC**). В них предусмотрен водяной охлаждающий контур конденсатора, за счет которого внешний блок можно расположить внутри здания, например, в подвале.

По типу используемого фреона:

□ системы, работающие на фреоне R22 — GENERAL **серия S**;

□ системы, работающие на фреоне R407C — GENERAL **серия S** [1];

□ системы, работающие на фреоне R410A — GENERAL **серия J, V**.

Рассмотрим области применения и возможности мультизональных VRF-систем кондиционирования на примере кондиционеров GENERAL, выпускаемых компанией FUJITSU GENERAL Ltd.

СЕРИЯ J

Отличительная особенность данной серии VRF-систем кондиционирования — способ регулирования производительности внутренних блоков. **Серия J** содержит дополнительный блок, который изменяет расход хладагента с помощью встроенного двухходового

клапана. За счет подобного решения в конструкции внутренних блоков не предусмотрен регулировочный клапан, поэтому система отличается компактностью и эстетичным внешним видом. Использование технологий систем с переменным расходом хладагента позволяет применять **серию J** практически для любых зданий, так как общая длина фреоновых трубопроводов может достигать 115 м, длина фреоновых магистралей — до 70 м, а максимальный перепад высоты между наружным и внутренним блоками — 30 м. Наружный блок, созданный на основе инверторных технологий, способен развивать мощность в режиме охлаждения до 16,8 кВт, поэтому становится возможным кондиционирование с помощью одной системы до восьми помещений площадью до 250 м². Расширен температурный диапазон работы системы, гарантированный заводом изготовителем, — от -15 до +43°C. **Серия J** GENERAL по своим функциональным возможностям и конструктивным характеристикам идеально подходит для квартир, небольших офисов и коттеджей.

СЕРИЯ S

Относится к самому распространенному подклассу VRF-систем. Занимая среднее положение по производительности наружных блоков, — 28 кВт — кондиционеры данной серии наиболее удобны для объектов площадью более 300 м². Количество присоединяемых внутренних блоков — до 16. Расстояние между внутренними и наружными блоками может достигать 100 м, при перепаде высот — до 50 м. Трехкомпрессорная конструкция наружного блока отличается высокой надежностью всей системы, т.к. при выходе из строя одного компрессора два других смогут поддерживать требуемый режим, обеспечивая от 61 до 100% производительности.

Трехтрубные VRF-системы GENERAL серии S реализуют принцип свободного выбора режима работы внутреннего блока. В отличие от двухтрубных систем, в которых внутренние блоки могут работать либо все на нагрев, либо все на охлаждение, трехтрубные системы предоставляют возможность выбора режима работы внутреннего блока: часть внутренних блоков одной системы может работать на

охлаждение, остальные — на нагрев помещений. Более того, в таком режиме данные системы обеспечивают максимальный коэффициент энергоэффективности — более 7.

Серия V предназначена для кондиционирования больших зданий. Ее особенность — модульность наружного блока, что очень удобно при монтаже систем. Наружный блок может комбинироваться из модулей 8; 10; 14 л/с. Максимальная мощность наружного блока достигает 120 кВт, соответственно площадь здания, обслуживаемого одной системой, может достигать 1500 м². Надежность данной серии очень велика, так как при выходе из строя одного элемента наружного блока все остальные продолжают работать в расчетном режиме, что обеспечивает работоспособность всей системы [3]. Таким образом, технологический уровень многозональных систем GENERAL (в том числе и трехтрубных систем с рекуперацией тепла) позволяет эффективно решать задачи кондиционирования помещений при современном строительстве зданий любой площади.

Выводы:

1. Возможны различные подходы к классификации систем кондиционирования и, в частности, мультизональных систем.
2. В настоящее время не существует общепринятой классификации систем кондиционирования воздуха и связано это с многовариантностью принципиальных схем, технических и функциональных характеристик, зависящих не только от технических возможностей самих систем, но и от объектов применения (кондиционируемых помещений).
3. В основу одного из направлений классификации систем кондиционирования легли принципы, которые зависят от целей, преследуемых в процессе их исследований. В данном случае принимаются принципиальные решения, вытекающие из режимов и условий функционирования систем. □

1. GENERAL. VRF-система серии S. Технические данные и проектирование. «Ассоциация Японские Кондиционеры».
 2. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Госстрой России, Москва, 2004.
 3. Богословский В.Н., Кокорин О.Я., Петров Л.В. Кондиционирование воздуха и холодооснабжение. — М.: «Стройиздат», 1985.

Вентиляция «АЭРЭКО» в многоквартирных жилых домах

В связи с массовым применением в жилищном строительстве герметичных окон со стеклопакетами появились и специфические проблемы, с которыми нам не приходилось сталкиваться в предыдущие годы. Резкое снижение притока свежего воздуха через притворы современных окон делает практически неработоспособной систему естественной вытяжки в подсобных помещениях, появляется духота, увеличивается относительная влажность воздуха, что приводит к выпадению конденсата на окнах и появлению грибов и плесени на откосах и стенах.

Французская фирма «АЭРЭКО» предлагает вентиляционное оборудование системы «ГИПРО», активизирующее или снижающее воздухообмен ровно по уровню влажности (загрязненности) воздуха в жилых помещениях. Вся система состоит из оконных или стеновых автоматических приточных клапанов, автоматических вытяжных решеток для кухни, ванной и туалета и специальных механических вытяжных вентиляторов. Максимальную эффективность по экономии тепла,



Центральный вентилятор VE

затрачиваемого на подогрев вентиляционного воздуха и созданию комфортных условий проживания создает использование всей системы в целом, но некоторые ее элементы могут успешно применяться и по отдельности. Оценки эффективности системы «ГИПРО» приведены в книге «Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия» А.Н. Дмитриева, Ю.А. Табунщикова и др.

При строительстве или реконструкции многоквартирных жилых домов с естественной вытяжкой и ограниченным бюджетом рекомендуется для притока свежего воздуха использовать приточные клапаны, монтируемые непосредственно в переплеты герметичных окон или на внешнюю стену. Оконные клапаны при этом могут устанавливаться не только в заводских условиях при изготовлении окон, но и на уже смонтированных окнах без замены



Уникальный гибридный вентилятор VBP

стеклопакетов и демонтажа. При этом можно сохранить старые вытяжные решетки с фиксированным проходным сечением.

Гораздо большая эффективность по энергосбережению достигается при использовании совместно с приточными клапанами автоматических вытяжных решеток в подсобных помещениях (кухне, туалете, ванной), поскольку именно они определяют дебет вентиляционного воздуха, проходящего через квартиру в единицу времени. При такой комплектации квартир резко снижается вероятность появления конденсата в холодный период года, возрастает качество воздуха, проветривание происходит постоянно и экономно, без сквозняков и ухудшения звукоизоляции окон, что особенно важно в жилых домах рядом с шумными магистралями. К сожалению эффективность работы естественной вентиляции (вытяжка обычно проектируется в расчете на внешнюю температуру +5°C и ниже) резко падает в теплое время года.

Для восстановления тяги в летний период и нормализации воздухообмена в жилых многоквартирных домах с естественной вытяжкой «АЭРЭКО» предлагает в дополнение к приточным клапанам и вытяжным решеткам использовать специальные гибридные вентиляторы VBP. Их устанавливают на оголовки уже имеющихся



Наружные козырьки с шумопоглощением

естественных вытяжных каналов и в зимний период они работают с минимальной частотой 100 мин⁻¹, а при наступлении ранней весны специальный источник питания SIEMENS LOGO включает VBP на полную мощность. Лопасти вентилятора расположены по ходу потока воздуха, а не поперек, как обычно, и не создают дополнительного сопротивления вентканала. Максимальный уровень разряжения 22 Па, расход воздуха 400 м³ в час. Этого достаточно для обеспечения потребности семиэтажного здания. Такая вентиляционная технология может быть полезной при организации воздухообмена в строящемся жилье, а также в реконструируемых и ремонтируемых жилых домах без отселения жильцов.

Для обеспечения вентиляции многоквартирных жилых домов «АЭРЭКО» предлагает также комбинированную схему вентилирования. Приток воздуха при этом осуществляется через оконные или стеновые клапаны, вытяжка — через автоматические вытяжные решетки, а удаление грязного воздуха из здания осуществляется по стоякам и коллекторам с помощью центрального механического вентилятора VEC производительностью до 6000 м³/ч. Комбинация пассивного притока с механической вытяжкой позволяет в три-четыре раза снизить затраты на обеспечение вентилирования здания по сравнению с традиционной механической приточно-вытяжной вентиляцией. □

Представительство «Аэрэко» в РФ:

Москва: тел. (495) 788 77 34
 Санкт-Петербург: «Т.Б.М.-Сервис», тел. (812) 323 81 11
 Казань: «Борей», тел. (8435) 12 17 00
 разумная вентиляция www.aereco.ru

В данной статье рассмотрена одна из наиболее ярко выраженных в последнее время тенденций развития холодильной техники — интеграция холодильных систем в системы кондиционирования воздуха.

Авторы Мартин БЕККЕР, проф. термодинамики и техники кондиционирования воздуха Университета прикладных наук в Биберахе, директор инженерного бюро BECKER, Мартин ГРУЛЕР, руководитель отдела разработок и качества компании ROBATHERM BURGAU

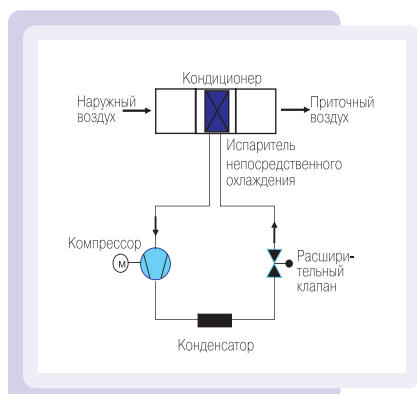
Интегрированные готовые к подключению центральные кондиционеры позволяют экономить время и деньги

Сегодня для кондиционирования воздуха применяются системы охлаждения двух типов: с непосредственным охлаждением и промежуточным хладоносителем.

Система охлаждения с непосредственным испарением

Системы с непосредственным охлаждением прекрасно удовлетворяют условию полной интеграции с центральными кондиционерами. Тем более что спектр производительности компрессоров, представленных на рынке, чрезвычайно широк.

Отличительная черта систем охлаждения с непосредственным испарением — обеспечение непосредственного контакта теплообменника, в котором испаряется хладагент, с кондиционируемой средой (в кондиционировании это, в основном, наружный или рециркуляционный воздух) (рис. 1).



■ Рис. 1. Система кондиционирования с непосредственным охлаждением



Система непосредственного охлаждения, интегрированная в центральную систему кондиционирования

У этих систем следующие особенности:

- ❑ холодопроизводительность и температура воздуха регулируются в зависимости от потребности;
- ❑ небольшие капитальные затраты благодаря отсутствию необходимости распределения и накопления холода;
- ❑ снижение эксплуатационных затрат благодаря отсутствию потерь на распределение или из-за остановок оборудования;
- ❑ нет необходимости в предварительном нагревателе, т.к. отсутствует водяной контур, нуждающийся в защите от замораживания;
- ❑ благодаря компактности, системы занимают меньшее пространство;
- ❑ возможность использования холодильной установки для утилизации теплоты зимой (в режиме теплового насоса).

В реверсивном режиме теплообменник, соприкасаясь с потоком наружного воздуха, может работать непосредственно как испаритель (охладитель воздуха), а в потоке приточного воздуха — как конденсатор (нагреватель воздуха).

Благодаря этим характеристикам система с непосредственным охлаждением отвечает всем требованиям интеграции в центральную систему кондиционирования.

При этом используются преимущественно агрегатированные установки с полностью герметичными поршневыми или винтовыми компрессорами. Регулирование производительности осуществляется (в зависимости от требований) ступенчато и плавно (при помощи преобразователя частоты). В настоящее время в кондиционерах с непосредственным охлаждением чаще всего используется хладагент R407C.

Система охлаждения с промежуточным хладоносителем

Отличие системы этого типа — охлаждение жидкости или воздуха в испарителе холодильного контура. Затем по распределительной сети хладоноситель поступает в промежуточные контуры различных потребителей (рис. 2). Основные особенности этих систем:

- ❑ возможность аккумуляции холода (жидкости, льда) для регулирования нагрузки;
- ❑ постоянная входная температура;
- ❑ отделение потребителей от холодовырабатывающего оборудования;

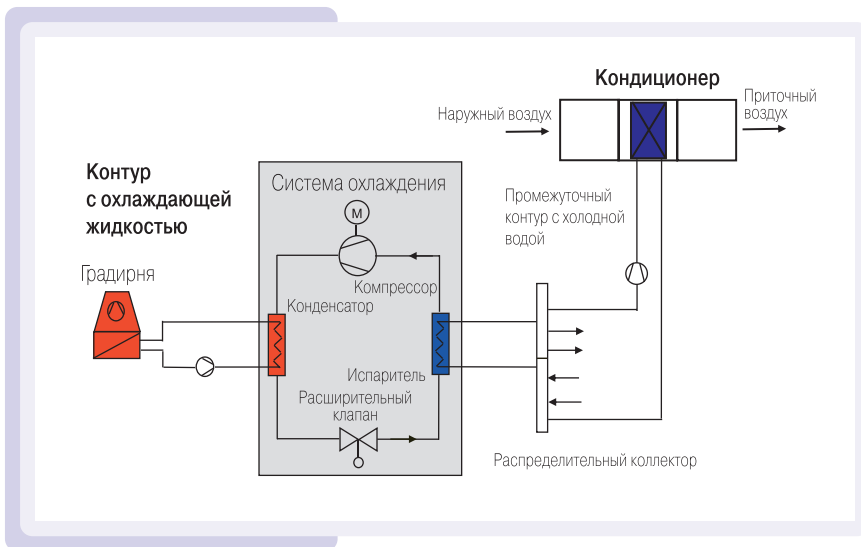


Рис. 2. Система охлаждения с промежуточным хладоносителем и техникой обработки воздуха в помещениях

- снижение затрат на наладку системы;
- в процессе монтажа оборудования потребуются дополнительные затраты, связанные с организацией переноса и распределения холода;
- оптимальное использование множества охладителей в отдельных зонах, подключенных к центральному кондиционеру.

Традиционные устройства и установки для кондиционирования воздуха состоят из множества отдельных компонентов: холодильной, гидравлической, увлажнительной, сорбционной систем, горелки, системы управления и т.д. Для комплектации и установки этого оборудования привлекается множество отдельных предприятий и организаций — производители компонентов, монтажники электрооборудования, систем отопления, охлаждения, кондиционирования и вентиляции. Из-за большого числа участников процесс согласования всех характеристик системы отдельными фирмами может быть весьма длительным и дорогостоящим, а условия поставок и гарантийных обязательств не всегда прописываются достаточно четко.

Как и для водонагревательных котлов, которые в настоящее время почти всегда укомплектованы встроенной системой управления и устройствами горения, для систем кондиционирования характерна тенденция использования интегрированных готовых к эксплуатации систем. У такого подхода есть ряд преимуществ. При этом

благодаря непосредственному взаимодействию с обрабатываемой средой холодильной технике в системах кондиционирования отводится важная роль. Только спроектированная специально для этих целей подсистема управления может обеспечить надежную работу всей системы с оптимальным потреблением энергии.

Преимущества готовых к эксплуатации СК с непосредственным охлаждением

Различные производители предлагают системы кондиционирования, оснащенные всеми необходимыми модуля-

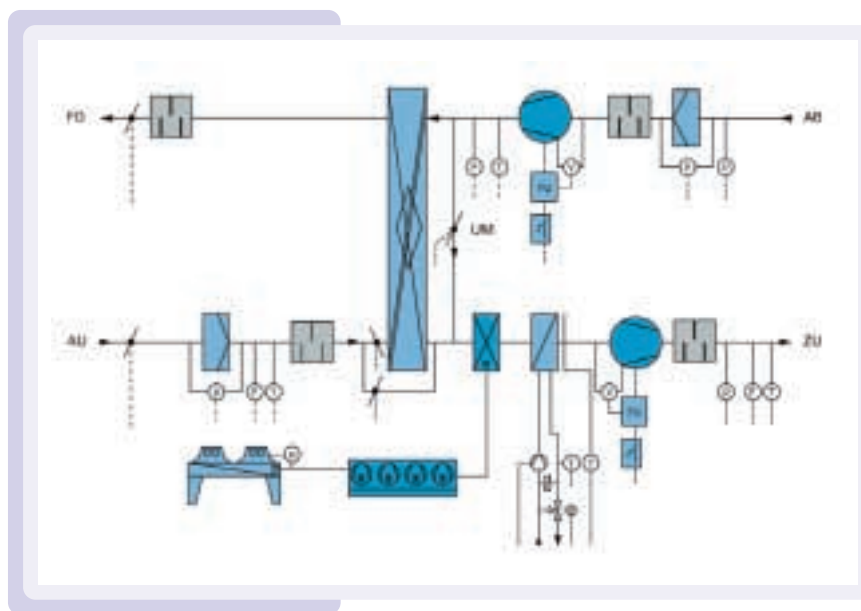
ми и функциями, в частности, интегрированными системами непосредственного охлаждения. Основное преимущество этого — возможность работы только с одним партнером, благодаря чему значительно снижаются затраты на планирование и согласование между производителями компонентов и узлов установки, устройств управления и специальных блоков холодильной системы. Кроме того, отпадает необходимость в переходных устройствах и координации различных интерфейсов. Уже на этапе планирования может быть предложена оптимальная схема прокладки трубопроводов и кабелей для обеспечения распределения холода и подвода электроэнергии, воды и топлива. Также может быть заранее предусмотрено пространство для монтажа, технического обслуживания и эксплуатации компонентов оборудования.

При разработке общей концепции учитывается наработанный производителем системы опыт, благодаря оптимальной настройке компонентов обеспечивается экономичная и согласованная концепция всей установки. Устройства собираются из стандартизированных модулей по индивидуальным потребностям клиентов, подобно тому, как это происходит в автомобильной промышленности.

Благодаря этому, система может поставляться на место монтажа и эксплуатации полностью укомплектованной и готовой к подключению. К ней достаточно подвести электропитание, коммуникации для воздуха, воды и топлива и организовать дренажные системы. Тем самым значительно сокращается время и стоимость монтажа. При этом появляется возможность четко определить условия поставки и гарантии. Такие услуги как пуско-наладка или техническое обслуживание уже эксплуатируемой системы, могут производиться централизованно, одним сервисным центром. Отпадает необходимость в обслуживании каждой части установки и привлечении отдельных сервисных служб. При планировании и реализации общей концепции (когда отдельные компоненты рассматриваются в рамках единой системы) достигается значительная экономия капитальных вложений, эксплуатационных расходов, а также затрат на техническое обслуживание. ▀



Рис. 3. Параметры влажности для обеспечения комфорта



■ Рис. 4. Готовая к эксплуатации система кондиционирования с непосредственным охлаждением и конденсатором, охлаждаемым наружным воздухом

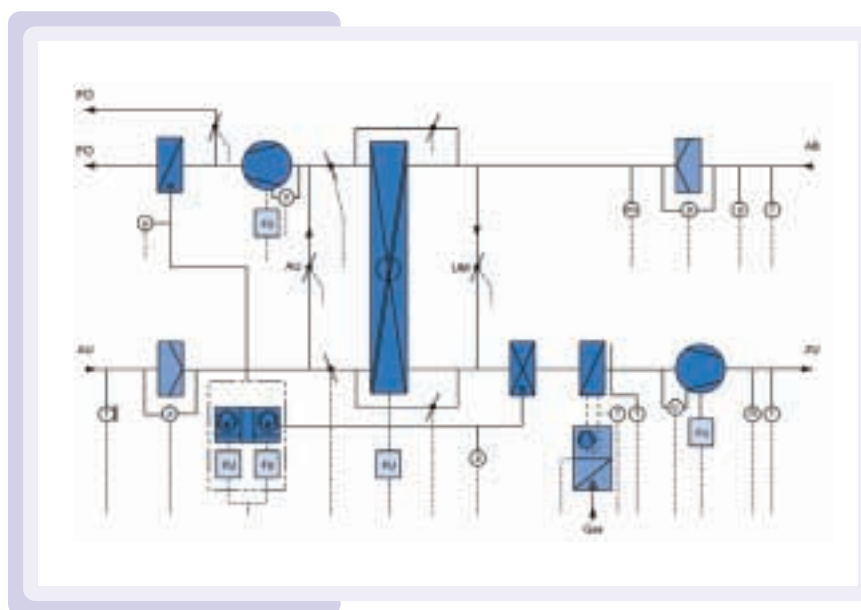
Определение тепловой нагрузки

Этот процесс опирается на двух основных позициях в зависимости от конкретной задачи:

- приблизительное определение общей тепловой нагрузки в помещении при фиксированных, заданных заранее условиях, например, при постоянной температуре в помещении;
- подробный — с использованием программных средств, учитывающий

целый ряд условий и несколько возможных вариантов.

Правда стоит учитывать, что система рассматривается в статическом режиме, что может вызвать определенные погрешности решения. Значительно большая точность обеспечивается если при определении холодопроизводительности учитываются источники выделения тепла, как внутренние — люди, осветительные приборы, оборудование и т.д., так и внешние —



■ Рис. 5. Готовый к эксплуатации центральный кондиционер с непосредственным охлаждением. Конденсатор охлаждается отводимым воздухом и наружным воздухом. Используется рециркуляция воздуха

теплообмен через окна, стены, потолок, пол и т.п.

Учет влажности воздуха

При расчете системы охлаждения обычно используются такие показатели комфорта, как поддержание температуры воздуха в помещении в диапазоне от 20 до 26°C и относительной влажности в пределах 30–65% (максимальная концентрация водяного пара 11,5 г/кг). При этом считается, что температура поступающего наружного воздуха должна быть приблизительно 15–20°C, а влажность его часто не учитывается совсем.

Для обеспечения комфортной влажности воздуха в помещении содержание влаги в наружном воздухе должно составлять приблизительно 0,7–2,1 г/кг при интенсивности испарения с поверхности тела не занимающегося физической деятельностью человека, эквивалентной 50 г/ч (согласно VDI 2078), и при расходе наружного воздуха на одного человека (по DIN 1946, часть 2) от 20 м³/ч (в конференц-залах) до 60 м³/ч (в больших офисных помещениях), рис. 3.

С учетом этих данных получается, что для обеспечения комфортных условий в помещении максимальное абсолютное влагосодержание воздуха должно составлять от 9 до 11 г/кг. Но поскольку, согласно метеорологическим данным, абсолютная влажность наружного воздуха, как правило, больше указанных значений, то при кондиционировании наружного воздуха необходимо удалять из него влагу.

Оптимизация системы охлаждения

При определении параметров системы охлаждения встает вопрос о выборе оптимального режима ее работы. Взять ли за основу высокую температуру испарения — при этом получим высокие значения холодильного коэффициента *COP* и меньшую электрическую мощность привода компрессора, но, в тоже время, большое количество труб в системе охлаждения, — или предпочесть небольшое падение давления в системе охлаждения и, соответственно, меньше труб и более низкую электрическую мощность двигателей вентиляторов? ▴



АДСОРБЦИОННЫЕ ОСУШИТЕЛИ HBC

ВОЗМОЖНОСТИ:
Защита от коррозии
Сухое хранение
Технологическая сушка
Сушка зданий

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:
Ледовые арены
Гидравлические системы
Мосты
Склады
Цеха



ГЛУБОКОЕ ОСУШЕНИЕ
ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА: от -20°C до $+30^{\circ}\text{C}$

ВЛАГОСЪЁМ: 0,6 – 202 л/час

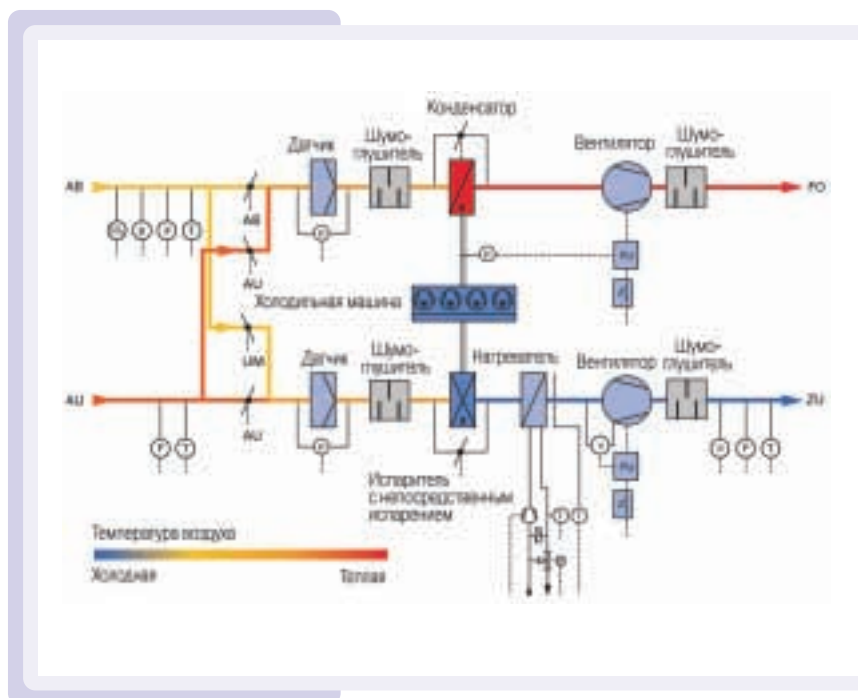
РАСХОД ВОЗДУХА: 80 – 30 000 м³/час

Эксклюзивный дистрибьютор оборудования HBC COTES (Дания)
в России, Украине, Белоруссии – компания UNITED ELEMENTS

МОСКВА, ул. Красноярская, д. 1
т. (495) 790-74-34, ф. (495) 790-74-34
center@uelements.com

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ул. Б. Разночинная, д. 32.
т. (812) 718-55-11, ф. (812) 718-55-14
market@uelements.com

www.uelements.com



■ Рис. 6. Холодильная машина в режиме охлаждения (летний режим)

Определяющим значением считается годовое потребление электроэнергии. При расчете количества отработанных часов в режиме охлаждения, видно, начиная с какого момента холодильная машина потребляет электроэнергии больше, чем приточный вентилятор. Например, это происходит, начиная с 2459 ч работы в режиме охлаждения.

Если теперь определить необходимое количество часов, затрачиваемых на охлаждение с учетом среднестатистических значений температуры наружного воздуха в месте эксплуатации установки, то выясним, что, например, во Франкфурте внешняя температура больше или равна 17°C примерно 1256 ч в году, поэтому там необходимо

механическое охлаждение (при температуре наружного воздуха ниже этого значения применяется, в основном, естественное охлаждение). Из этого следует вывод, что с точки зрения затрат энергии малый перепад давления в системе охлаждения предпочтительнее высокой температуры испарения.

Определение параметров системы охлаждения

Задав наиболее важные расчетные параметры испарителя, компрессора и конденсатора (коэффициент теплопередачи, эффективную площадь теплообмена, средний перепад температур рабочих сред, массовый расход на стороне воздуха и на стороне хладагента), определим рабочие параметры системы, в частности, температурные значения конденсации и испарения. Эти параметры зависят от условий окружающей среды. Поэтому важно, чтобы на основании метеорологических данных учитывалась максимальная энтальпия воздуха на входе в систему.

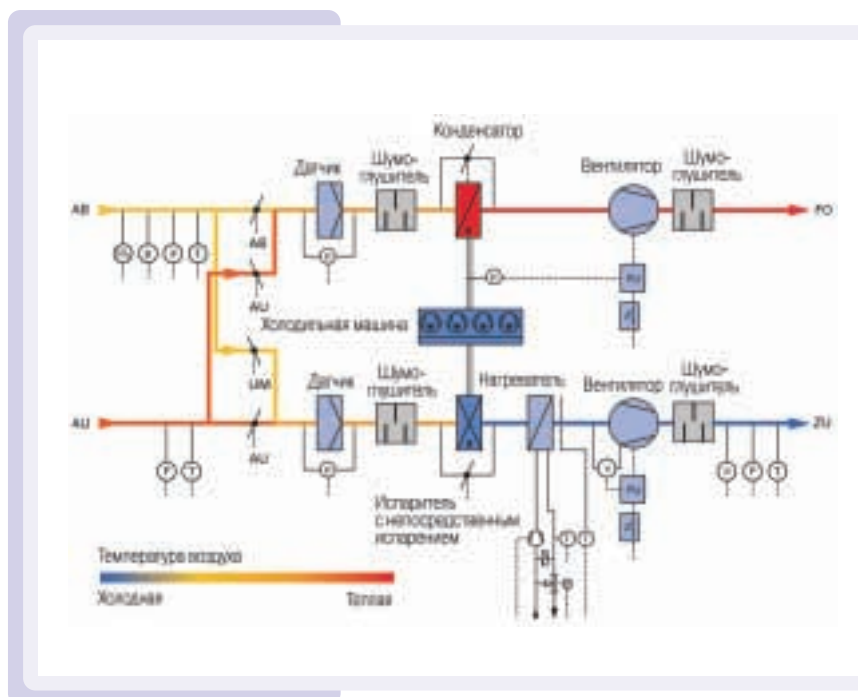
Затем определяем максимальные значения для: температуры испарения, давления, требуемой холодопроизводительности, производительности конденсатора и т.д. На основании полученных результатов корректируем исходные (заданные) параметры и повторяем расчет до тех пор, пока результаты его не будут соответствовать исходным параметрам.

Регулирование

В готовых к эксплуатации системах кондиционирования с непосредственным охлаждением используются следующие варианты регулирования:

- многоступенчатое регулирование с включением и отключением отдельных компрессоров;
- регулирование частоты вращения компрессоров при помощи преобразователей частоты;
- комбинация двух вышеупомянутых способов регулирования;
- комбинация одинаковых или различных типоразмеров компрессоров.

Эти довольно сложные процессы в настоящее время могут быть оптимально решены при помощи высокоэффективного программного обеспечения в сочетании с удобными пультами управления.



■ Рис. 7. Холодильная машина в режиме нагрева (зимний режим)

Концепция установки

Для включения функции непосредственного охлаждения в центральную систему кондиционирования в настоящее время разработано несколько проверенных концепций:

- с конденсатором, охлаждаемым наружным воздухом (рис. 4);
- с конденсатором, охлаждаемым отводимым воздухом с дополнительным охлаждением наружным воздухом или без него, с использованием (или без) рециркуляционного воздуха для охлаждения (рис. 5);
- с режимом теплового насоса (рис. 6, 7);
- с дополнительным нагревателем конденсатора.

Готовые к эксплуатации центральные кондиционеры используются в настоящее время во всех сферах центрального кондиционирования с холодопроизводительностью от нескольких кВт до МВт. Например, в торговом центре

в Лейпциге в системе кондиционирования задействован 21 центральный кондиционер с общим расходом приточного воздуха 1 300 000 м³/ч общей производительностью 8 МВт.

Краткие итоги

В центральных системах кондиционирования наметилась тенденция, крайне выгодная для заказчиков и эксплуатирующих организации — применение холодильных систем непосредственного охлаждения, целиком интегрированных в центральный кондиционер.

Но при любом способе выработки холода (как непосредственного охлаждения, так и с промежуточным хладоносителем) особое внимание должно быть уделено точному определению тепловой нагрузки и параметров системы, и прежде всего, оптимизации компонентов холодильной системы. Это позволит избежать дефицита мощности и отказов оборудования. □

1. VDI 2078: Berechnung der Kuhllast klimatisierter Raume (VDI — Kuhllastregeln). Ausgabe: 1996-07. Beuth-Verlag
2. DIN 1946, Teil 2.: Raumluftechnik; Gesundheitstechnische Anforderungen (VDI — Luftungsregeln). Ausgabe: 1994 — 01. BeuthVerlag
3. DIN 4710: Statistiken meteorologischer Daten zur Berechnung des Energiebedarfs von heiz- und raumluftechnischen Anlagen in Deutschland. Ausgabe: 2003 — 01. BeuthVerlag
4. www.robatherm.de

центральные кондиционеры из Германии



Система охлаждения



Система увлажнения



Система утилизации тепла



Гидравлическая система

robatherm 
the air handling company

АЭРО  **ТЕРМ**

Тел.: (495) 152-1880
(495) 152-1881

Факс: (495) 152-1879
www.at-service.ru

кондиционирование воздуха • вентиляция • холодоснабжение • инжиниринг • поставка • монтаж • сервис

Автор С.В. БРУХ, руководитель учебного центра компании «Биоконд», bruh@jac.ru

История одного объекта, или Выбор системы кондиционирования для торгового центра

Тенденция нового времени — большие торговые центры, гипермаркеты, в которых покупатель может приобрести практически все — от продуктов питания и подгузников до мебели и туристических путевок. Чтобы покупатель «не отвлекался» от процесса расставания с деньгами, в торговых центрах предусматриваются (кроме непосредственно торговых площадей) рестораны быстрого питания, игровые комнаты для детей, комнаты отдыха для покупателей, иногда кинотеатры. Все это правильно и необходимо. Поэтому при выборе системы кондиционирования для подобных зданий проектировщик сталкивается фактически с группой различных по функциональному назначению помещений, с различными воздушным и тепловым режимами их функционирования. Основным требованием к системе кондиционирования становится независимость функционирования, или многозональность. Многозональные системы, как класс, находят все большее применение на российском и мировом рынках климатических систем, т.к. могут обеспечивать возрастающие требования к комфорту воздуха в кондиционируемых помещениях. Нет одинаковых помещений (по критерию теплового режима), как и одинаковых людей, поэтому многозональный подход к поддержанию требуемых параметров в помещениях является единственно возможным способом кондиционирования, к которому в полной мере относится термин «комфортный микроклимат». Однозональный подход к группе помещений (или одному большому помещению), при котором априори принимается одинаковый тепловой режим во всех зонах, является при строгом рассмотрении не отвечающим фактическому положению дел.



Наружный блок FDCA450HKX4 VRF-системы нового поколения KX4 от MITSUBISHI HEAVY Industries (Япония)

В связи с этим интересно ознакомиться с примером реализации многозональных систем кондиционирования в торговом центре, который может являться некоторой «отправной точкой» при реализации системы кондиционирования в подобных объектах.

Конструктивные и функциональные характеристики объекта кондиционирования — торгового центра

Количество этажей: 5 этажей + 1 подземный. **Площадь кондиционируемых помещений:** 12 тыс. м².

Назначение кондиционируемых помещений:

- **Первый этаж:** продовольственный супермаркет, магазин бытовой техники.
 - **Второй этаж:** торговые отделы одежды, обуви, мобильных телефонов.
 - **Третий этаж:** магазины детских и спортивных товаров, ресторан быстрого питания.
 - **Четвертый этаж:** офисные помещения, ресторан.
 - **Пятый этаж:** офисные помещения.
 - **Подземный этаж:** автостоянка.
- Высота этажа** — 4 м.

Тепловой и воздушный режимы кондиционируемых помещений в летний период. Выбор конструктивной схемы систем кондиционирования воздуха

Расчет величин теплопоступлений в обслуживаемые помещения не вызывает трудностей, учитываются основные поступления тепла: от солнечной радиации, с вентиляционным воздухом, людей, от освещения и оборудования.

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4, \text{ кВт.} \quad (1)$$

где Q_1 — теплопоступления от солнечной радиации и от искусственного освещения; Q_2 — теплопоступления от находящихся в помещении людей; Q_3 — теплопоступления от офисного оборудования и бытовой техники; Q_4 — теплопоступления от вентиляционного воздуха. Для качественной оценки максимальной величины теплоизбытков возможно применение укрупненных методов. Давайте обратим внимание на график (рис. 1), связывающий две важнейшие величины — расход воздуха и поступление тепла на 1 м² помещения [1].

Наружный воздух потенциально может нести на себе функцию охлаждения помещений, но в определенных пределах. Эти пределы определяются прежде всего теплоемкостью воздуха. Например, если температура наружного воздуха 25°C, а минимальная температура приточного воздуха 15°C, сле-

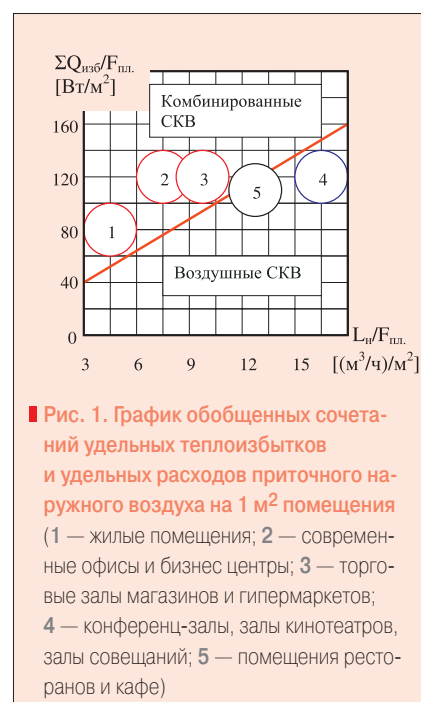
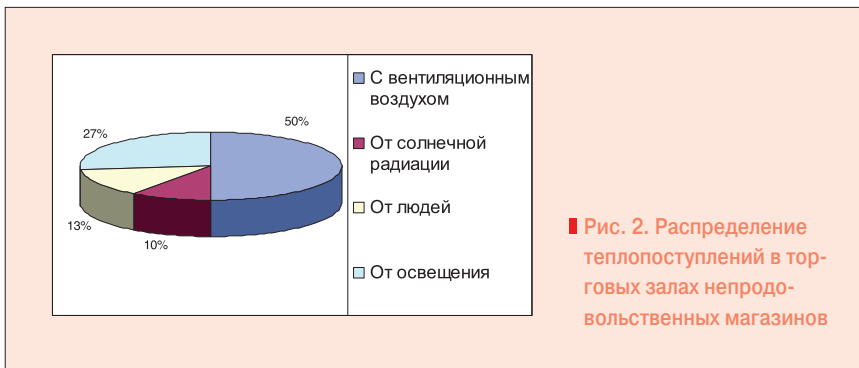


Рис. 1. График обобщенных сочетаний удельных теплоизбытков и удельных расходов приточного наружного воздуха на 1 м² помещения (1 — жилые помещения; 2 — современные офисы и бизнес центры; 3 — торговые залы магазинов и гипермаркетов; 4 — конференц-залы, залы кинотеатров, залы совещаний; 5 — помещения ресторанов и кафе)



■ Рис. 2. Распределение тепловыделений в торговых залах непродовольственных магазинов

довательно, мы можем удалить с одного кубического метра воздуха максимум 12 Вт тепла. При условии подачи санитарной нормы воздуха например 6 м³ на 1 м² помещения, мы можем удалить 72 Вт теплоизбытков только за счет охлаждения приточного воздуха. Если величина теплоизбытков больше (например в современных офисах), то мы вынуждены либо увеличивать количество приточного воздуха, либо применять комбинированную схему кондиционирования помещений. Комбинированная схема СКВ предполагает удаление теплоизбытков с помощью местных кондиционеров, а обеспечение требуемого воздухообмена с помощью центральной воздушной системы. Таким образом, красная линия на рис. 1 отделяет области оптимального применения комбинированных (водовоздушных или фреоновоздушных) СКВ от только воздушных систем кондиционирования. Если обратиться к конкретным помещениям, то можно отметить следующие тенденции:

□ 1 — современные офисы, бизнес-центры, торговые залы магазинов, жилые помещения квартир оптимально кондиционировать именно комбинированными системами, когда воздушная нагрузка ложится на системы вентиляции или центральный воздушный кондиционер, а избытки тепла и влаги удаляются центральными фреоновыми системами типа VRF или водяными типа чиллер-фанкойлы.

□ 2 — конференц-залы, залы кинотеатров, залы совещаний — т.е. помещения, где основные тепловыделения идут от людей — требуют большой величины наружного вентиляционного воздуха при относительно небольших удельных теплоизбытках. Поэтому охлаждение санитарной нормы наружного воздуха вполне может снять тепловую нагрузку помещений этой группы.

□ 3 — торговые залы продовольственных магазинов, помещения ресторанов и кафе требуют более внимательного расчета требуемой нормы наружного воздуха и определения теплоизбытков помещения, т.к. сразу нельзя однозначно сказать, какая система кондиционирования будет приемлема в том или ином случае.

Мы рассмотрели максимальную величину теплоизбытков в обслуживаемых помещениях, которая является расчетной для определения мощности охлаждения по отдельным зонам (помещениям). Но для определения суммарной мощности оборудования по всему объекту кондиционирования необходимо рассмотреть именно динамику изменения тепловыделений как функцию времени для различных групп помещений. Что мы сейчас и сделаем.

Тепловыделения с солнечной радиацией

Тепловыделения с солнечной радиацией зависят главным образом от площади окон и могут быть вычислены по формуле: $Q_1 = Fq_t k$, Вт (2) где F — площадь окна, м²; q_t — удельные тепловыделения от солнечной радиации на 1 м² вертикальной поверхности требуемой ориентации в текущий момент времени, Вт/м²; k — понижающий коэффициент поступления солнечной энергии в помещение (зависит от типа окон, толщины стен, наличия жалюзи и солнцезащитных козырьков, даже чистоты воздуха в месте строительства).

В первую очередь необходимо обратить внимание на величину q_t , т.к. она в формуле 1 является переменной во времени величиной. Естественно, для помещений, ориентированных на восток, максимальная величина тепловыделений будет наблюдаться в утрен-

ние часы, а для помещений, ориентированных на запад, — в вечерние.

Тепловыделения от солнечной радиации в максимальном режиме составят от 5 до 15 Вт/м² помещения.

Тепловыделения от людей в значительной степени зависят от индивидуальных особенностей организма и степени физической активности. Также тепловыделения от людей интересны тем, что они разделены на две составляющие — явную (нагревающую воздух помещения) и скрытую (переходящую в испарение воды). Так как системы кондиционирования не только охлаждают воздух помещения, но и конденсируют содержащуюся в нем влагу, необходимо в расчете учитывать обе части. Полные тепловыделения от людей для рассматриваемых помещений: покой сидя — 110 Вт, легкий труд сидя — 140 Вт, ходьба — 190 Вт. Эти показатели рассчитаны на «среднего» человека ростом 170 см и массой 70 кг. Чем больше (тяжелее) человек, тем больше эти величины при одинаковой деятельности [2]. С точки зрения динамики тепловыделений пики посещаемости торговых центров приходится на периоды с 11:00 до 14:00 и с 17:00 до 20:00 ч в будние дни. В выходные посещаемость более равномерна и максимум приходится на период с 12:00 до 17:00 ч. Учитывая реальную величину заполнения торговой площади 1 покупатель на 10 м², тепловыделения от людей составят около 15–20 Вт/м².

Тепловыделения от оборудования и офисной техники

Тепловыделения от оборудования зависят в первую очередь от потребляемой мощности и частоты использования. Для различных видов офисного оборудования величина тепловыделений будет следующая (с учетом частоты использования): компьютер (системный блок + монитор) — 300 Вт, лазерный принтер — 200–600 Вт, копировальный аппарат — 200–600 Вт, холодильник — 150 Вт, электрочайник — 300–600 Вт.

В общем случае величина тепловыделений от электрооборудования определяется по формуле: $Q_3 = NK_1K_2$, Вт, где N — потребляемая мощность, Вт; K_1 — коэффициент перехода электроэнергии в тепловую (100–80%); K_2 — коэффициент использования оборудования (30–80%). ▴

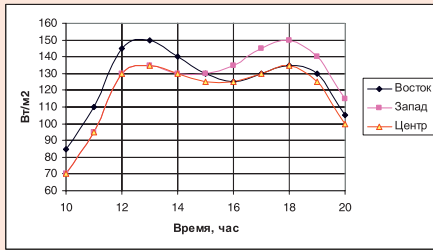


рис. 3. График изменения теплоступлений в торговых помещениях, расположенных с восточного фасада, с западного и в центре здания

Теплоступления с вентиляционным воздухом

Тепло в помещения также поступает с нагретым наружным воздухом. Величина теплоступлений зависит от величины воздухообмена помещения и параметров наружного и внутреннего воздуха: $Q_4 = L_n \rho_n (I_n - I_v)$, Вт, где L_n — расход наружного воздуха, поступающего в помещение, м³/ч; ρ_n — плотность наружного воздуха, кг/м³; I_n, I_v — соответственно энтальпии наружного и внутреннего воздуха, Дж/кг.

При расчетной температуре наружного воздуха в теплый период 28°C и относительной влажности 50% энтальпия равна 60,7 кДж/кг. Для внутреннего воздуха расчетная температура 24°C, относительная влажность воздуха в пределах оптимальных значений 30–60% (примем для теплого периода 55%). Величина энтальпии составляет 52,2 кДж/кг. При расходе наружного воздуха 8 (м³/ч)/м² теплоступления с вентиляционным воздухом составят: $Q_4 = 8 \cdot 1,1 \cdot (60,7 - 52,2) = 75$ Вт/м².

Теплоступления от освещения

Не меняются от времени или количества посетителей. С точки зрения величины в торговых центрах теплоступления как правило больше, чем например в офисных помещениях. Если для офисов величина удельных теплоступлений изменяется в пределах 20–40 Вт/м², то для торговых центров освещение выполняет и декоративную функцию. Часто применяются кроме основного освещения дополнительная подсветка витрин, различные цветные лампы, игра светом — все это увеличивает мощность освещения, а значит и поступление тепла от него до величин 40–60 Вт/м² торговой площади. В целом, с учетом величины динамики различных типов теплоступлений можно отметить следующие особенности:

Торговые площади, примыкающие к фасаду здания.

Для помещений, примыкающих к фасаду здания, характерно влияние

на тепловой режим солнечной радиации. Хотя зачастую стараются ограничить количество солнечных лучей, поступающих в помещения, товар лучше смотрится при фиксированном, заранее подобранном искусственном освещении (рис. 3). Поэтому устанавливаются различные жалюзи и шторы, по минимуму пропускающие солнечный свет. Но если свет задержать шторами возможно, то тепловая энергия, переносимая солнечными лучами, практически вся остается на шторах (а значит в кондиционируемом помещении) и частично (до 50%) отражается от жалюзи.

Торговые площади в центре здания.

На величину теплоступлений главным образом влияет величина освещения и теплоступления от людей. Характер изменения теплоизбытков совершенно отличается от теплоступлений в помещения, находящиеся близко к фасаду здания — отсутствуют теплопритоки от солнечной радиации летом и нет теплотеря через ограждающие конструкции зимой. На величину теплоступлений в большей степени оказывает влияние количество посетителей. Фактически в любой период года из этих помещений необходимо отводить тепло.

Давайте внимательно посмотрим на график, изображенный на рис. 3. Кривые теплоступлений не совпадают, функциональные зависимости разные. Поэтому если мы применим общую систему кондиционирования воздуха с регулировкой температуры по одному контрольному помещению (однозональную), то получим в результате несбалансированную систему, которая не может дать поддержание температуры в обслуживаемых помещениях даже в пределах ±2°C.

Из графиков на рис. 1 и рис. 3 можно сделать следующий вывод: для качественного, комфортного микроклимата в торговых центрах необходимо применять многозональные системы кондиционирования воздуха комбинированного типа. Например фреоно-воздушные (система VRF и воздушный кондиционер) или водо-воздушные (си-

стема чиллер-фанкойл и воздушный кондиционер).

Общая мощность охлаждения по всему объекту (укрупненный расчет) исходя из рис. 1:

$$Q_{\text{общ}} = q_{\text{уд}} S = 140 \cdot 12000 = 1680 \text{ кВт холода.}$$

Выбор типа и мощности внутренних блоков

Существуют четыре основных типа внутренних блоков: настенные, кассетные, канальные и напольно-потолочные. В торговых центрах оптимально применение именно кассетных внутренних блоков, т.к. они обладают следующими преимуществами:

1. Не требуют привязки к внутренним или наружным стенам помещения, т.к. встраиваются в подвесной потолок. Помещения торговых центров должны обладать свойством свободной компоновки площадей. Это значит, что при эксплуатации объекта назначение и конфигурация помещений будет меняться. Система кондиционирования, подобранная из условия фиксированных характеристик объекта, не будет обеспечивать требуемые условия при изменении каких-либо параметров магазина, либо будет требовать своей реконструкции. Отсюда важное требование к системам кондиционирования торговых центров — отсутствие привязки к стенам и перегородкам.
2. Не занимают полезной площади помещения, т.к. встраиваются в подвесной потолок. Каждый метр торговой площади должен приносить прибыль. Идеальное место для систем кондиционирования с точки зрения экономии пространства — подвесной потолок.
3. Обладают четырехсторонним распределением воздуха, что создает комфортное равномерное охлаждение помещений, без эффекта «сквозняков» и холодных потоков воздуха. Кассетные внутренние блоки (пионером в применении которых стала компания MITSUBISHI HEAVY Industries) обладают лучшим на сегодняшний день способом распределения воздуха по обслуживаемому помещению. Воздух делится на четыре потока и максимально близко к потолку выпускается из кассетного блока (рис. 4). Если сравнивать с однопоточными внутренними блоками (например, настенными), четыре маленьких струи быстрее смешиваются с внутренним воздухом помещения

и градиенты температур и скоростей воздуха в помещении минимальны. Для потребителей воздух помещения воспринимается как комфортный без чувства сквозняка и холодного потока воздуха.

4. Стандартно содержат встроенный дренажный насос, что позволит разместить все дренажные трубопроводы в пространстве подвесного потолка. Исходя из опыта эксплуатации систем кондиционирования, 90% всех возникающих проблем возникает с дренажной системой. Засор, провис трубопровода, нарушение герметичности и другие проблемы приходится решать службе эксплуатации. Дренажный насос в кассетных внутренних блоках не является панацеей от всех «болезней» дренажных систем, но значительно улучшает процесс удаления конденсата за счет минимального напора (750 мм водяного столба) и функции обратного клапана. Чтобы не случилось в дренажной системе, насос блокирует обратный поток конденсата и не допускает процесс «веселой весенней капли» с внутреннего блока. Это особенно важно в торговых помещениях, т.к. под внутренним блоком наверняка окажется какой-нибудь товар, портящийся от воды.

Выбор мощности внутренних блоков должен происходить с учетом такого параметра, как температура внутреннего воздуха. Все параметры, которые мы видим в каталогах производителей, приведены при следующих номинальных параметрах внутреннего воздуха: температура по сухому термометру — 27°C, относительная влажность — 50%. В случае изменения этих параметров характеристики системы кондиционирования тоже естественно изменятся. Если обратить внимание на наши нормативные документы [3], то оптимальная температура воздуха

■ Уровень звукового давления (дБА) кассетных блоков

табл. 1

Мощность охлаждения, кВт	2	3,5	4,4	5,2	6,7	8,5
FDTA KX4 MHI	35	35	35	36	37	43
Фанкойлы CWC LENNOX	40	40	44	48	47	51

■ Максимальный уровень звукового давления для помещений торгового центра

табл. 2

Помещения	Максимальный уровень звукового давления, дБА
Залы совещаний	40
Офисные помещения	50
Залы кафе, ресторанов	55
Торговые залы магазинов	60



■ Рис. 4. Внутренний блок кассетного типа VRF системы нового поколения KX4 от MITSUBISHI HEAVY Industries (Япония)

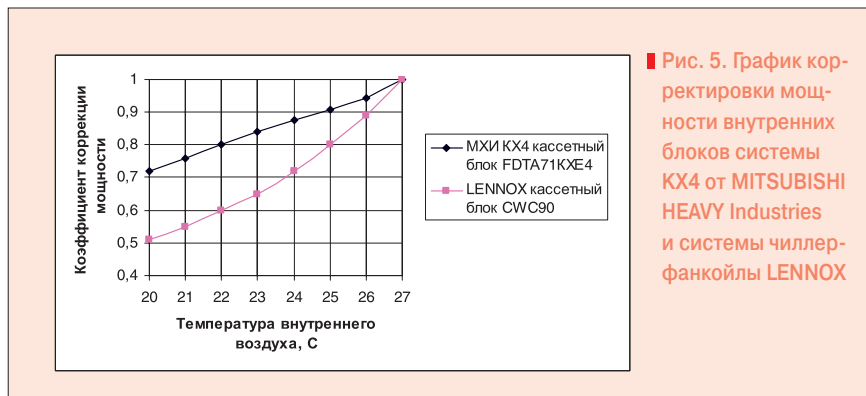
в кондиционируемых помещениях должна быть в диапазоне 20–25°C. Давайте посмотрим, как изменятся характеристики системы кондиционирования (мощность охлаждения внутреннего блока) при изменении температуры внутреннего воздуха помещений (рис. 5).

Мощность охлаждения внутренних блоков при уменьшении температуры внутреннего воздуха падает. Это является следствием уменьшения градиента температуры на теплообменнике, что в свою очередь приводит к потерям мощности по холоду внутреннего блока. Примечательно, что потери мощности внутренних блоков для систем чиллер-фанкойлы значительно больше, чем потери VRF-систем. При средней температуре воздуха во внутреннем блоке 20°C, температура теплооб-

менника для VRF-систем постоянна и равна температуре кипения фреона 5°C (разность температур 15°C). Для водяных систем эта температура равна средней температуре охлажденной воды 10°C (разность температур 10°C). Поэтому даже в начальных условиях температурный потенциал для процесса теплообмена у VRF-систем в 1,5 раза больше, а при уменьшении температуры внутреннего воздуха до оптимальных значений эта разница становится еще больше. Одно из основных преимуществ внутренних блоков VRF-систем — стабильность холодопроизводительности.

Шумовые характеристики внутренних блоков

Система кондиционирования торговых центров по назначению относится к комфортному кондиционированию. Шум — бесспорно негативный для человека результат работы кондиционера. Поэтому важнейший фактор комфортности — уровень звукового давления внутренних блоков. Чем меньше уровень шума кондиционера, тем лучше. Важно, что сравнение систем кондиционирования воздуха нужно производить в одинаковых условиях, при одинаковой производительности по холоду. Еще нужно отметить тот факт, что расчетным режимом работы внутреннего блока является режим максимальной скорости вращения вентилятора, т.к. именно при максимальной скорости кондиционер может выдать расчетную (максимальную) производительность. Поэтому вызывает удивление, что в некоторых каталогах (как правило, рекламных), приводится мощность кондиционера при большой скорости вентилятора, а уровень шума при малой. ▴



■ Рис. 5. График коррекции мощности внутренних блоков системы KX4 от MITSUBISHI HEAVY Industries и системы чиллер-фанкойлы LENNOX

Уровень звукового давления кассетных внутренних блоков двух типов систем приведен в табл. 1.

Уровень звукового давления внутренних блоков FDТА кассетного типа VRF системы KX4 значительно меньше, чем уровень шума кассетных фанкойлов CWC LENNOX.

Теперь давайте посмотрим на предельные уровни звукового давления для различных помещений нашего торгового центра (табл. 2).

С точки зрения максимальной величины уровня шума, подходят для установки, как внутренние блоки системы KX4, так и фанкойлы LENNOX. Но не надо забывать, что в табл. 2 приведен именно максимальный уровень шума, который идет не только от системы кондиционирования, а суммируется от многих различных источников. К тому же в пределах одного помещения устанавливаются несколько внутренних блоков. Поэтому для рассматриваемого торгового центра внутренние блоки FDТА кассетного типа VRF-системы KX4 MITSUBISHI HEAVY Industries предпочтительнее.

Расход электрической энергии

Критерий энергоэффективности оборудования при выборе системы кондиционирования зачастую становится определяющим. Такой подход обоснован не только экономией энергии в период эксплуатации. Так как подводимая энергия тратится только по назначению, то, как правило, энергоэффективное оборудование отличается лучшими показателями надежности, меньшими уровнями шума и вибрации, большим сроком эксплуатации.

Для оценки энергетических характеристик холодильных установок чаще используется холодильный коэффициент ϵ (COP):

$$\epsilon = Q_x / N. \quad (3)$$

Конструкция холодильного контура VRF-систем кондиционирования воздуха и систем чиллер-фанкойлы значительно отличаются друг от друга, что логично приводит к различным величинам холодильного коэффициента.

Холодопроизводительность системы кондиционирования Q_x (кВт) зависит от величины теплоизбытков объекта кондиционирования и является одинаковой величиной для VRF-систем и систем чиллер-фанкойлы. Величины энергопотребления N (кВт) для

рассматриваемых систем различны. Энергопотребление VRF-систем складывается из энергопотребления компрессоров N_k , вентиляторов наружных блоков $N_{н.б.вент}$, вентиляторов внутренних блоков $N_{вн.б.вент}$:

$$N_{VRF} = N_k + N_{н.б.вент} + N_{вн.б.вент}. \quad (4)$$

Энергопотребление систем чиллер-фанкойлы складывается из энергопотребления компрессоров N_k , вентиляторов холодильных машин $N_{ч.вент}$, вентиляторов фанкойлов $N_{ф.вент}$ и циркуляционных насосов $N_{ц.нас}$:

$$N_{VRF} = N_k + N_{ч.вент} + N_{ф.вент} + N_{ц.нас}. \quad (5)$$

Посчитаем энергопотребление рассматриваемых систем кондиционирования на требуемую мощность 1680 кВт холода. Для VRF-систем KX4 мощность охлаждения 1680 кВт может быть обеспечена за счет использования 38 блоков FDCA450HKX4.

При полной загрузке 45 кВт холода и расчетной температуре наружного воздуха 28°C энергопотребление данного наружного блока равно 11,53 кВт.

Энергопотребление всех наружных блоков: $38 \cdot 11,53 = 439$ кВт.

Энергопотребление внутреннего блока FDТА71KXE4 при максимальной скорости вентилятора: 60 Вт. Всего 280 блоков. Энергопотребление всех внутренних блоков $0,06 \cdot 280 = 16,8$ кВт.

Суммарная мощность энергопотребления всей системы кондиционирования $N_{VRF} = 439 + 16,8 = 455,8$ кВт.

Для систем чиллер-фанкойлы рассмотрим систему из трех чиллеров на основе высокоэффективных винтовых компрессоров серии ECOMAX HE LENNOX. Энергопотребление одного чиллера LCH V 502 составляет 165 кВт при температуре наружного воздуха 28°C (производительность по холоду 569 кВт). Энергопотребление трех чиллеров: $152 \cdot 3 = 456$ кВт.

Мы подобрали также 280 фанкойлов CWC90 с энергопотреблением 220 Вт. Всего фанкойлы потребляют: $280 \cdot 0,22 = 61$ кВт.

И третья составляющая — циркуляционные насосы. При расчетном перепаде температур холодоносителя 5°C требуемый расход охлаждающей воды в системе:

$$G = Q / (c_p \Delta t) = 1680 / (4,19 \cdot 1000 \cdot 5) = 0,08 \text{ м}^3/\text{с} = 288 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Принимаем два насоса F 65/160A с энергопотреблением 15 кВт у каждого. Итого энергопотребление всей системы кондиционирования чиллер-фанкойлы:

$$N_{ч-ф} = 456 + 61 + 30 = 547 \text{ кВт}.$$

За счет отсутствия циркуляционных насосов и потерь холода по длине трубопроводов максимальный расход электроэнергии (установочная мощность) для VRF-систем значительно меньше, чем для систем чиллер-фанкойлы даже при использовании высокоэффективных чиллеров при одинаковой полезной холодопроизводительности.

В качестве заключения можно отметить, что на рассматриваемом торговом центре оптимально использование именно VRF системы KX4 MITSUBISHI HEAVY Industries в связи со следующими ее преимуществами:

1. Особенности теплового и воздушного режима помещений торговых центров показывают оптимальность применения комбинированных (например KX4 и система вентиляции) систем центрального кондиционирования для подобных объектов.
2. Для кондиционирования помещений со свободной компоновкой торговых площадей удобнее с точки зрения размещения и воздухораспределения использовать внутренние блоки кассетного типа серии FDТА.
3. Уровень шума кассетных внутренних блоков системы KX4 значительно меньше аналогичных по мощности моделей фанкойлов.
4. Энергопотребление всего объекта при использовании VRF-системы нового поколения KX4 значительно меньше, чем при использовании системы чиллер-фанкойл даже при использовании высокоэффективных чиллеров с винтовыми компрессорами.
5. Стоимость 1 кВт холода (оборудование, материалы и монтаж) при кондиционировании торгового центра с помощью VRF-системы KX4 составила около \$730. В пересчете на 1 м² кондиционируемой площади (140 Вт/м²) стоимость систем составляет около \$100/м². Это практически равно капитальным затратам для чиллерных систем. □

1. Современные системы холодоснабжения СКВ: методы и примеры определения холодильной нагрузки. А.Г. Сотников. «С.О.К.», №2/2006 г.
2. Бурцев С.И., Цветков Ю.Н. Тепловой и газовый комфорт с учетом индивидуальных особенностей человека. «Теплоэнергоэффективные технологии», №1/2002.
3. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Госстрой России, Москва, 2004.
4. AIR Conditioning — Heat pump machinery handbook, Mitsubishi Heavy Industries, 2005.
5. LENNOX. Каталог продукции. 2005.



Центральные кондиционеры и приточно-вытяжные установки



Холодильные машины с воздушным охлаждением конденсатора



Холодильные машины с водяным охлаждением конденсатора



Системы автоматизации и диспетчеризации

*Мировой
стандарт
кондиционирования*

При рассмотрении систем кондиционирования с переменным расходом воздуха, особенно для больших офисных зданий, часто упускают из виду возможности при помощи ряда небольших дополнительных элементов значительно увеличить потенциал энергосбережения. Современные регуляторы расхода воздуха, укомплектованные электронными блоками, могут применяться в различных вариантах технических решений: от простых децентрализованных регуляторов до сложных систем управления целыми зданиями. Данная статья, иллюстрированная практическими примерами, демонстрирует каким образом при помощи небольших систем возможно удовлетворить требования кондиционирования воздуха и как получить максимальный эффект от их установки с минимальными трудозатратами на этапе проектирования.

Авторы Клаус И. ТЕЙТМЕЙЕР, дипл. инженер, Х. Эрвин КОЛИБАБКА,
Air Terminal Devices Division, TROX GmbH

оснащенные электронными компонентами.

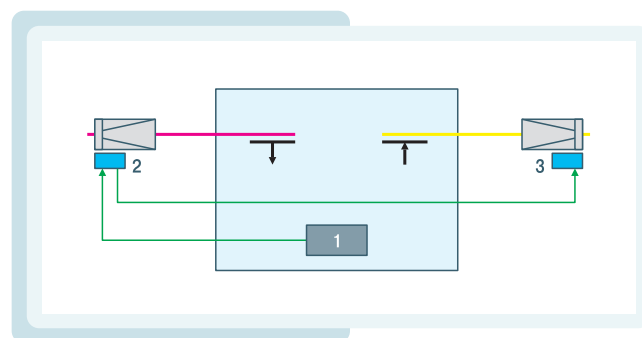
Расход воздуха регулируется при помощи контура управления, реализующего функции измерения, сравнения и корректировки. Датчик перепада давления, которым оснащен VAV-регулятор, осуществляет усредненное измерение. Он обеспечивает требуемую точность регулирования даже в условиях непрямолинейного входа/выхода воздуха. Перепад давлений, так называемое «эффективное» давление, пропорциональное динамическому давлению в измерительном устройстве, преобразуется в электрический сигнал и обрабатывается контроллером. Контроллер сравнивает фактическое значение с текущим заданием и, при наличии отклонения,

Регуляторы расхода воздуха. Их функции, проектирование и пусконаладка систем с переменным расходом

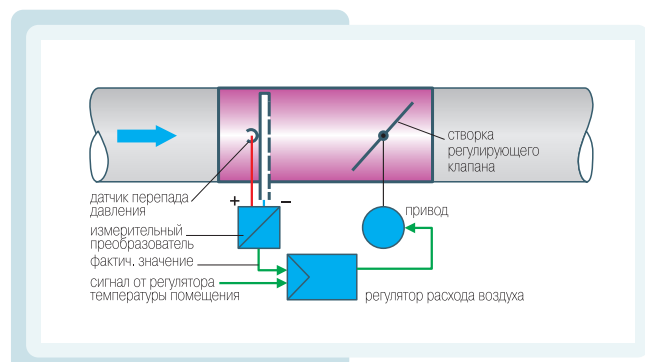
Установка регуляторов с переменным расходом воздуха — одно из наиболее выигрышных на сегодняшний день решений, поскольку возможно практически для всех объектов и предполагает расход ровно такого количества энергии, сколько необходимо для поддержания комфортных условий.

При сокращении потока воздуха эксплуатационные расходы значительно снижаются. При этом уменьшается не только общая мощность вентиляции, но и энергопотребление для кондиционирования воздуха (нагрева,

охлаждения, увлажнения, осушения), а, кроме того, увеличивается срок службы фильтров. Критериями в пользу регуляторов служат не просто высокие возможности регулирования. Еще один плюс — эффективное управление затратами на эксплуатацию, например, намного рентабельнее уменьшить вентиляцию неэксплуатируемого помещения, вместо того, чтобы полностью отключать приток воздуха. Это позволит избежать повторного обогрева помещения и, соответственно, значительных затрат на обогрев.



■ Рис. 2. Устройство регулирования температуры помещения для систем с переменным расходом воздуха (1 — регулятор температуры помещения с датчиком температуры и корректором уставки; 2 — компактный регулятор расхода, приточный воздух; 3 — компактный регулятор воздуха, вытяжной воздух)



■ Рис. 1. Схема регулятора расхода воздуха

Функции регулятора расхода воздуха

Мы должны провести границу между регулятором расхода воздуха (VAV-регулятором), которому требуется электрическая или пневматическая энергия и механическим регулятором. Последний наиболее часто используется как регулятор с постоянным расходом воздуха. В этой статье мы будем рассматривать устройства,

формирует сигнал на электропривод, реагируя на который, створка регулирующего клапана занимает требуемое положение. Поток воздуха остается неизменным независимо от давления в воздуховоде (рис. 1).

Децентрализованное регулирование предполагает управление температурой воздуха в каждом из помещений, обслуживаемых системой. Как следствие, значение температуры устанавли-

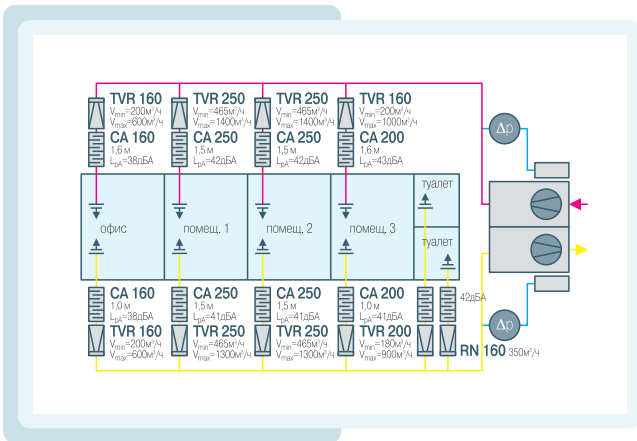


Рис. 3. Схема системы с переменным расходом воздуха на примере Интернет-кафе ($L_pA = 38\text{--}42$ дБ(А) — значения A-взвешенных уровней звукового давления в обслуживаемых помещениях; CA 160 — тип цилиндрического шумоглушителя TPOX; 0,5–1,5 м — длина цилиндрического шумоглушителя подобранная по расчету; D_p — перепад давления в приточном воздуховоде после центрального кондиционера и перед ним; TVR — тип цилиндрического регулятора переменного расхода воздуха TPOX; V_{\min} — расчетный минимальный расход воздуха; V_{\max} — расчетный максимальный расход воздуха; RN 160 — тип цилиндрического устройства поддержания постоянного расхода воздуха TPOX)

вается между минимальным и максимальным значением расхода. Регулировка осуществляется в этих пределах, основываясь на сигнале от регулятора температуры помещения. Необходимое условие правильной эксплуатации системы — поддержание надлежащего давления в воздуховоде системы. Вся необходимая информация о минимальном перепаде давления для конкретной системы указана в технических характеристиках оборудования. При установке минимального перепада давления в системе должны учитываться потери во всех воздуховодах и компонентах, как перед, так и после регулятора расхода воздуха.

Компоненты регулятора

Регуляторы температуры и расхода воздуха наиболее распространены получили в VAV-системах. Регулятор температуры помещения может быть дополнительно установлен в элек-

трический контур в качестве многоступенчатого устройства (рис. 2). Следующие компоненты — необходимые функциональные элементы полной цепи регулирования:

- регулятор температуры помещения, подключенный к контроллеру.
- датчик расхода воздуха и измерительный преобразователь.
- регуляторы расхода воздуха с электроприводом клапана.

Поставщики контроллеров предлагают также различные специфические компоненты для реализации конкретных проектов, которые могут комбинировать функции вышеуказанных датчиков и регуляторов. Также за каждую функцию может отвечать отдельный элемент; однако для этого потребуются кабельная разводка и пуско-наладка. В большинстве случаев в каждом из элементов регуляторов объединены две и более функций. ▲

Из интервью журналу IKZ-HAUSTECHNIK

Каковы наиболее распространенные ошибки во время проектирования и монтажа регуляторов расхода воздуха?

Кlaus И. Тейтмейер: По опыту коллег из подразделения поддержки, а также на основании собственного опыта посещения множества вводимых в эксплуатацию и уже эксплуатируемых систем, можно сделать вывод об ошибках в двух областях: размещение оборудования и его подключение.

Прежде всего, при выборе места размещения необходимо убедиться, что оно соответствует требованиям. Если в проекте заложен регулятор расхода воздуха для каждого помещения, есть вероятность ошибок при монтаже, возможные последствия — потребуются остановки системы, дополнительные и ненужные трудозатраты. В случае монтажа при неправильном направлении потока воздуха устройство должно быть полностью демонтировано и установлено правильно.



Основная проблема, к которой мы всегда возвращаемся, — это возможность доступа к компонентам регулятора. Прибор должен быть обслуживаемым, ведь даже наилучшие технологии могут отказать, кроме того, часто возникает необходимость в изменении электроподключения.

Необходимо пересмотреть оценку системы, если в помещении были установлены или удалены дополнительные источники тепла или рабочие места, и, с учетом этого изменить параметры регуляторов.

Ошибки при кабельной разводке сложно диагностировать до ввода в эксплуатацию, для их устранения приходится переделывать соединения либо менять кабели.

Ваши рекомендации как специалиста: как избежать подобных ошибок?

Тейтмейер: Большинство ошибок можно избежать, если монтажники полностью информированы и их деятельность скоординирована. Часто они остаются один на один с оборудованием в отсутствие надлежащих технических инструкций. Некачественная работа недопустима, однако все мы знаем, что это случается. Поэтому всегда лучше рассчитывать, и желательно как можно раньше, еще на этапе планирования, что устройства должны быть размещены в доступных для обслуживания местах. На этапе строительства необходимо инспектировать технических специалистов.

Разработка проекта

Пример, приведенный на рис. 3, характерен для децентрализованного регулирования. Данная комбинация функций регулирования представляет собой проработанное решение, которое можно использовать при проектировании управления инженерными системами здания.

Регулятор температуры помещения включает комнатный модуль, который состоит из регулятора, корректора уставки и датчика температуры. Он монтируется в месте, где обеспечивается объективное измерение температуры. Непосредственно в VAV-регуляторах, устанавливаемых на воздуховодах, применяется так называемый компактный контроллер, включающий в себя преобразователь сигнала от датчика «эффективного» давления, блок электронного регулятора расхода воздуха и электропривод клапана в объединенном устройстве (рис. 4).

Межкомпонентная работа обоих контроллеров выполняется при помощи сигнала с изменяемым напряжением. Электрическая проводка чрезвычайно проста — для электропитания обоих контроллеров требуется только дополнительный трансформатор переменного тока на 24 В.

На этапе разработки проекта требуемые характеристики потока воздуха для конкретных помещений вычисляются совместно с определением типоразмеров регуляторов расхода воздуха. При этом важно предусмотреть их интеграцию в систему в целом, не упуская деталей.

Выбор устройств

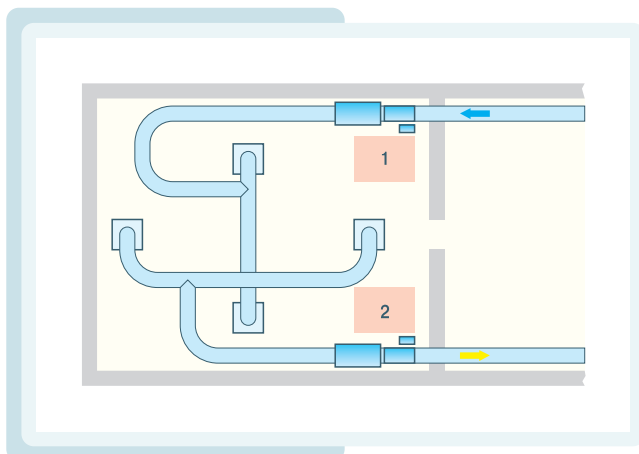
Как правило, определяющий критерий при выборе уст-



■ Рис. 4. Регулятор расхода воздуха TVR-Easy

ройств — акустические характеристики. Если требования предполагают пониженный уровень шума, обычно используют устройства со встроенными шумопоглотителями. Однако для большинства случаев вполне достаточно установить один регулятор расхода воздуха с круглым или прямоугольным сечением.

Оборудование для регулирования выбирается таким образом, чтобы серийный регулятор температуры (включая датчик температуры и корректор уставки) управлял компактным контроллером. Установка значений расхода воздуха (V_{min} и V_{max}) осуществляется при помощи компактного контроллера. В дальнейшей корректировке необходимости, как правило, нет.



■ Рис. 5. Монтаж VAV-системы (1, 2 — обеспечение доступа к компонентам регулятора)

нятым построение графика затухания шума в помещении для данного процесса. Для достижения уровня 45 дБ(А) в любом помещении требуется регулятор с круглым сечением и дополнительный шумоглушитель. Обратите внимание, если результирующие уровни шума близки к определенному общему уровню шума помещения. В этом случае требуется полный акустический анализ с учетом всех других источников шума.

Расчет системы воздуховодов

Традиционно выбор типоразмера всей системы воздуховодов основывается на скорости движения воздуха в ней от 6 до 8 м/с. Обычно нет необходимости проводить более подробный расчет, рассматривая каждый из воздуховодов отдельно. Регулятор расхода воздуха выполняет задачу регулирования, не зависящую от давления в воздуховоде. Однако, наибольшее сечение воздуховода должно быть рассчитано с учетом максимального значения расхода воздуха для определения типоразмера вентилятора и регулятора поддержания давления в воздуховоде.

Важно определить место установки датчика давления в воздуховоде. Как правило его размещают на выходе воздуховода после вентилятора, но до первого ответвления. Только в этом случае будет гарантировано достаточное давление системы при всех условиях эксплуатации.

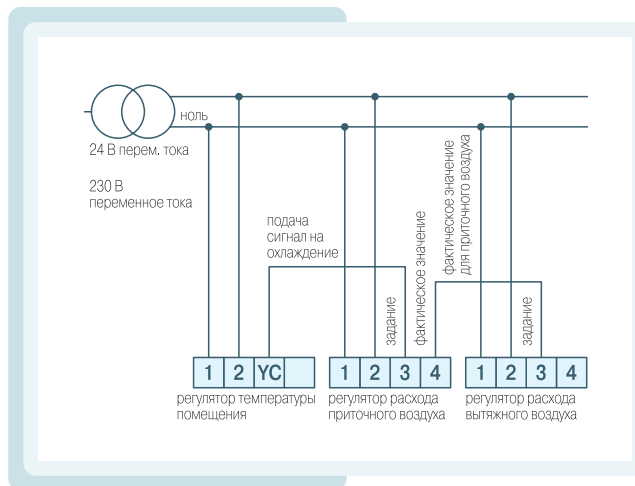
Монтаж

Для опытного технического персонала нет необходимости в специальном обучении перед монтажом системы. Однако следует обратить внимание на то, что компоненты регулятора, несмотря

на отсутствие необходимости в обслуживании и долгий срок службы, могут отказать или возникнет необходимость в проверке. По этой причине регуляторы расхода воздуха должны быть смонтированы таким образом, чтобы к месту размещения компонентов был обеспечен свободный доступ (рис. 5). В случае необходимости устройства могут быть развернуты (если изготовителем не предусмотрена конкретная ориентация при монтаже).

Проектирование электроснабжения

Для большинства серийных регуляторов расхода воздуха необходимо электропитание 24 В переменного тока. Поэтому нужно либо подвести проводку в 24 В, либо использовать трансформа-



■ Рис. 6. Схема электропроводки для помещения с регулятором расхода приточного и вытяжного воздуха с переменным расходом

торы для каждого помещения/группы помещений. В приведенном примере предпочтителен второй вариант (рис. 6).

Пуско-наладочные работы

При вводе в эксплуатацию необходимость в регулировке обычно отсутствует. Перед запуском системы следу-

ет проверить все функции регулятора в каждом из помещений. Фактическое значение и установка компактного регулятора могут быть проверены при помощи корректора. Изготавливаемые в последнее время регуляторы снабжены контрольным индикатором для отображения параметров расхода воздуха (рис. 4). Несложно изменить границы расхода воздуха и после проведения монтажа. Установить новые параметры можно при помощи корректора или непосредственно внести изменения в регулятор.

Несмотря на то, что для регуляторов расхода воздуха не предусматривается обслуживание механических частей, функции прибора должны проверяться ежегодного в рамках технического обслуживания. □

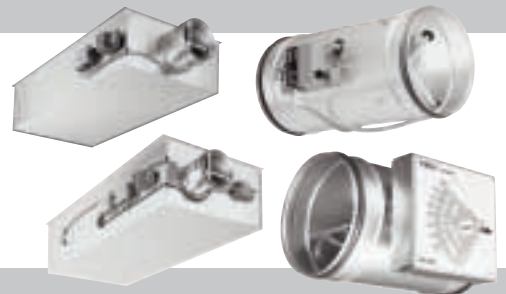
TROX® КЛИМАТЕХНИКА

000 «ТРОКС Климатехника»
121357, Москва, ул. Верейская, д. 29,
корп. 134А, БЦ Верейская плаза, оф. 14

Тел. (495) 221 51 61, факс (495) 221 51 71
E-mail: info@trox.ru www.trox.ru

Надежное и эффективное оборудование TROX обеспечивает условия высокого комфорта

Выпускаемое концерном TROX оборудование позволяет создать комфортную среду обитания человека, будь то административные или общественные здания, музеи или офисные центры, лаборатории или больницы, аэропорты или концертные залы: везде, где системы кондиционирования и вентиляции (СКВ) должны обеспечивать условия высокого комфорта. Контроллеры расхода воздуха TROX являются одним из наиболее надежных и эффективных видов оборудования, которые широко применяются во всех странах мира, а так же пользуются большим спросом в современных Российских проектах.



Российский проект с применением VAV TROX

Бизнес-парк «Крылатские холмы», один из проектов над которым работают специалисты «ТРОКС Климатехники» совместно с компанией субподрядчиком ООО «Меркури». Этот инновационный офисный проект, не имеющий аналогов в Москве, результат деятельности высококвалифицированных специалистов в области международной коммерческой недвижимости. Первый бизнес-парк в России, который удовлетворяет и даже превышает самые высокие требования международных корпораций к офисам класса «А».

Благодаря тесному сотрудничеству специалистов «ТРОКС Климатехника» с проектировщиками, архитекторами, инженерами и дизайнерами проекта в этом деловом комплексе была установлена уникальная СКВ с применением различного оборудования TROX. Во всех зданиях комплекса установлена система кондиционирования VAV TROX, которая снабжает помещения свежим воздухом, поддерживает оптимальную температуру и уровень влажности в течение всего года. Все регуляторы проходят аэродинамические испытания на заводе TROX и настраиваются на требуемый расход воздуха. После проведения монтажа можно изменить настройку минимального и максимального значения расхода.



Автор Л.Л. ГОШКА, коммерческий директор ООО «Кола», г. Сыктывкар

Скупой платит дважды, или Чем грозит установка морально устаревающего оборудования?*

Лет 30 назад качество наружного воздуха было на порядок выше, а естественная вентиляция хоть и нестабильная, но между тем обеспечивала некий постоянный усредненный расход наружного воздуха в круглосуточном круглогодичном режиме. Тогда помещение можно было рассматривать как гомогенную систему. За последние 10–15 лет состояние окружающей среды существенно ухудшилось. Ухудшение качества внутреннего воздуха дополнительно усугубляется использованием при строительстве и отделке современных материалов, в том числе с высоко-развитой поверхностью (пористой структурой). Закономерным результатом может стать неконтролируемый процесс образования внутри помещения различных химических соединений вплоть до таких, которые нельзя получить обычным аналитическим путем. За рубежом сформировалось даже такое понятие, как «синдром больных зданий». К большому сожалению, данные процессы еще недостаточно изучены и описаны. Но с каждым годом становится все более очевидной необходимость улучшения воздушной среды в помещениях, где мы работаем и живем. И, если раньше при создании СКВ и СВ преобладал принцип экономической целесообразности, то сегодня крайне актуальным становится вопрос строгого поддержания физико-химических параметров воздуха.

Если помещение является гетерогенной системой, то загрязнение воздуха необходимо рассматривать уже на ионно-молекулярном уровне. Один из главных параметров, влияющих на объемные, а, следовательно, на поверхностные концентрации компонентов в помещении — расход наружного



«Если раньше при создании СКВ и СВ преобладал принцип экономической целесообразности, то сегодня крайне актуальным становится вопрос строгого поддержания физико-химических параметров воздуха. Уже сейчас существуют объективные предпосылки к изменению современных нормативов расхода наружного воздуха, т.к. до сих пор мы при расчетах закладываем цифры, которые были адекватны много лет назад. Сегодня совершенно другие строительные технологии, конструкции и отделочные материалы, да и качество наружного воздуха оставляет желать лучшего.»

воздуха. Очевидна необходимость его увеличения. Но это, в свою очередь, приведет к резкому повышению энергопотребления, что диктует необходимость внедрения энергоэффективных технологий при создании СВ. Специалисты, занятые в нашей сфере, более или менее отдают себе в этом отчет.

Но как убедить заказчика в пользу выбора энергоэффективного оборудования из более высокого ценового сегмента, чем сумма, на которую он рассчитывал изначально?

Обозначим расход наружного воздуха, обеспечиваемый СВ, — L ($\text{м}^3/\text{ч}$). Количество тепла, которое необходимо подать на границу раздела между наружным и приточным воздухом для нагрева поступающего воздуха за время работы СВ, можно определить как:

$$Q = 2,78 \cdot 10^{-4} \rho L (I_1 - I_2) T, \quad (1)$$

где: ρ — плотность воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$; L — расход наружного воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$; I_1 — удельная энтальпия приточного воздуха, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot \text{с.в.})$; I_2 — удельная энтальпия наружного воздуха, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot \text{с.в.})$; Q — количество тепла, необходимое для нагрева наружного воздуха за время работы СВ, $\text{кВт} \cdot \text{ч}$; T — время работы СВ, ч.

Если СВ в течение отопительного периода работает круглосуточно ($T = T_{\text{отоп}}$), то для расчета энергопотребления, необходимого на нагрев наружного воздуха, можно воспользоваться другим методом расчета — $i-d$ -диаграммой и таблицей средней продолжительности температуры воздуха различных градаций в часах для конкретного населенного пункта [1]. Например, СВ с расходом воздуха $L = 1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ в условиях климата г. Сыктывкара на нагрев наружного воздуха до температуры 18°C за отопительный период необходимо $Q = 48\,575 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ тепловой энергии (табл. 1.).

* В продолжение статьи «Климатическое оборудование новое, а качество микроклимата по-прежнему неудовлетворительное — случайность или закономерность?», «С.О.К.», № 4/2006.

ФУНДАМЕНТ КОМФОРТА —

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ



То есть для фиксированной температуры приточного воздуха и промежутка времени работы СВ, равного отопительному периоду, количество тепла, необходимого для нагрева наружного воздуха в условиях климата Сыктывкара, прямопропорционально расходу наружного воздуха, тогда выражение (2) можно представить в виде:

$$Q = K_q L, \quad (2)$$

где K_q — коэффициент пропорциональности, [(кВт·ч/м³)·ч]; Q — среднее количество тепла, необходимого для нагрева наружного воздуха в течение отопительного периода для СВ с расходом наружного воздуха L , кВт·ч.

Определим коэффициент пропорциональности для различных температур приточного воздуха (табл. 2). Как следует из многолетних метеорологических наблюдений [2], основное потребление энергии — до 85,4% — приходится на январь, февраль, март, октябрь, ноябрь и декабрь (табл. 3) с разницей между дневным и ночным периодом суток в 2%, поэтому можно считать потребление тепловой энергии СВ в течение суток во время отопительного периода равномерным.

Поделим правую и левую части выражения (2) на количество часов отопительного периода ($T_{отоп}$), тогда среднее почасовое потребление тепловой энергии $Q' = Q/T_{отоп}$ за отопительный период будет составлять:

$$Q' = K_q L / T_{отоп} \quad (3)$$

где $T_{отоп}$ — отопительный период в часах, Q' — среднее почасовое количество тепла (кВт·ч), необходимого для нагрева наружного воздуха за отопительный период для СВ с расходом наружного воздуха L , м³/ч.

Следовательно, в условиях климата Сыктывкара на нагрев 1 м³/ч наружного воздуха до температуры 20°C, в среднем в течение отопительного периода (в нашем примере это 5856 ч) потребуется тепловой энергии $Q' = 52,534/5856 = 8,97 \cdot 10^{-3}$ кВт·ч.

Если обозначить $K'_q = K_q/T_{отоп}$, то выражение (2) будет иметь вид:

$$Q = K'_q L T_{отоп} \quad (4)$$

Для того, чтобы учесть использование вторичных энергетических ресурсов, количество тепловой энергии, подаваемой на границу раздела между наружным и приточным воздухом, представим в виде:

$$Q = Q_{пр} + Q_{вт} \quad (5)$$

где $Q_{пр}$ — количество тепла, получаемого при прямом нагреве наружного воздуха; $Q_{вт}$ — количество тепла, получаемого за счет вторичных энергетических ресурсов.

Введем коэффициент использования вторичных энергетических ресурсов, равный:

$$\eta' = \eta/100, \quad (6)$$

где η — коэффициент утилизации (например, для пластинчатого утилизатора $\eta = 50\%$, роторного $\eta = 80\%$), %.



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный пр-д, дом 21, офис 208.
Тел.: (495) 787 68 01, факс: (495) 482 15 64. E-mail: arktika@arktika.ru

Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 325 47 15, 441 35 30. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

WWW.ARKTIKA.RU

Расчетное потребление энергии, необходимой для нагрева наружного воздуха, системой вентиляции с расходом воздуха $L = 1000 \text{ м}^3/\text{ч}$

табл. 1

Температура наружного воздуха г. Сыктывкар, °С		Время стояния данной темп-ры в течение года, ч	Время стояния данной темп-ры в течение отоп. периода, ч	Энтальпия I_2 , кДж/(кг·с.в.)	Энтальпия I_1 , кДж/(кг·с.в.)	Кол-во тепла для нагрева наружн. воздуха за время стояния данной темп-ры, Q, кВт·ч
от... до	средняя					
-42...-40,1	-41,05	9	9	-41,33	18,32	178,94
-40...-38,1	-39,05	9	9	-39,28	18,35	172,88
-38...-36,1	-37,05	18	18	-37,22	18,39	333,65
-36...-34,1	-35,05	26	26	-35,14	18,45	464,45
-34...-32,1	-33,05	44	44	-33,06	18,51	756,40
-32...-30,1	-31,05	53	53	-30,97	18,59	875,48
-30...-28,1	-29,05	70	70	-28,85	18,68	1 109,22
-28...-26,1	-27,05	70	70	-26,72	18,80	1 062,15
-26...-24,1	-25,05	96	96	-24,57	18,94	1 392,14
-24...-22,1	-23,05	123	123	-22,39	19,10	1 701,02
-22...-20,1	-21,05	149	149	-20,17	19,30	1 960,47
-20...-18,1	-19,05	166	166	-17,92	19,54	2 072,64
-18...-16,1	-17,05	184	184	-15,62	19,82	2 173,82
-16...-14,1	-15,05	228	228	-13,27	20,16	2 540,56
-14...-12,1	-13,05	254	254	-10,86	20,55	2 659,77
-12...-10,1	-11,05	289	289	-8,38	21,03	2 832,31
-10...-8,1	-9,05	324	324	-5,81	21,58	2 957,90
-8...-6,1	-7,05	412	412	-3,14	22,23	3 484,83
-6...-4,1	-5,05	456	456	-0,37	23,00	3 551,02
-4...-2,1	-3,05	517	517	2,54	23,89	3 679,10
-2...-0,1	-1,05	543	543	5,60	24,94	3 499,63
0...1,9	0,95	683	683	8,74	26,06	3 942,97
2...3,9	2,95	456	456	11,98	27,28	2 325,75
4...5,9	4,95	456	456	15,39	28,67	2 018,71
6...7,9	6,95	429	221	18,99	30,24	1 609,94
8...9,9	8,95	456		22,79	32,03	
10...11,9	10,95	465		26,83	34,04	
12...13,9	12,95	412		31,14	36,30	
14...15,9	14,95	377		35,73	38,86	
16...17,9	16,95	307		40,64	41,72	
18...19,9	18,95	237		45,91	45,97	
20...21,9	20,95	158		51,58	51,63	
22...23,9	22,95	131				
24...25,9	24,95	79				
26...27,9	26,95	53				
28...29,9	28,95	26				
Количество часов за отопительный период:		5856				
Количество тепла, Q кВт·ч за отопит. период:						48 575,19

Коэффициент пропорциональности для различных температур приточного воздуха табл. 2

Температура приточного воздуха, °С	18	19	20	21	22
Коэффициент пропорциональности k_q , (кВт·ч/м³)·ч	48,575	50,554	52,534	54,513	56,492

Расчетное потребление тепловой энергии (кВт·ч), необходимой на нагрев наружного воздуха СВ с расходом воздуха $L = 1000 \text{ м}^3/\text{ч}$, в условиях климата г. Сыктывкара табл. 3

Время	Январь (31 день)	Февраль (28 дней)	Март (31 день)	Апрель (30 дней)	Май (17 дней)	Сентябрь (16 дней)	Октябрь (31 день)	Ноябрь (30 дней)	Декабрь (31 день)
Дневное	133,24	126,93	100,46	62,45	33,92	35,40	69,58	99,89	125,66
Ночное	134,49	131,57	110,52	76,20	50,79	48,07	73,81	101,70	126,09
Суточное	267,73	258,50	210,98	138,64	84,71	83,47	143,39	201,59	251,75
Месячн.	8299,59	7237,96	6540,50	4159,24	1440,10	1335,54	4445,12	6249,27	7804,32

Тогда количество тепла $Q_{\text{вт}}$, получаемого за счет тепловых вторичных энергетических ресурсов, в общем потреблении энергии, необходимой на нагрев наружного воздуха, будет составлять $Q_{\text{вт}} = \eta' Q$ (7). Учитывая, что заказчик оплачивает расход энергии только на прямой нагрев $Q_{\text{пр}} = Q - Q_{\text{вт}}$ (8), подставив в (8) выражения (4) и (7), получим $Q_{\text{пр}} = (1 - \eta') K'_q L T_{\text{отоп}}$ (9).

Если отопительный период разбить на режим работы офиса — рабочее и нерабочее время, то

$$T_{\text{отоп}} = T_p + T_n \quad (10)$$

где T_p — время работы офиса в течение отопительного периода, T_n — нерабочее время.

Если в (10) применить выражение (9), получим, что

$$Q_{\text{пр}} = (1 - \eta')(T_p + T_n) K'_q L \quad (11)$$

Пусть расход воздуха в рабочее время суток составляет $L = L_p$, а в нерабочее $L = L_n$ тогда:

$$Q_{\text{пр}} = (1 - \eta')(L_p T_p + L_n T_n) K'_q \quad (12)$$

Если $L_p = K_L L_n$, то

$$Q_{\text{пр}} = (1 - \eta')(T_p + K'_L T_n) K'_q L_p \quad (13)$$

где $K'_L = 1/K_L$ — коэффициент пропорциональности расхода наружного воздуха в рабочее и нерабочее время или:

$$Q_{\text{пр}} = (1 - \eta')(T_p + K'_L T_n) \cdot K_q L_p / (T_p + T_n) \quad (14)$$

Качество воздуха в помещении существенно зависит от воздухообмена в нерабочее время, т.н. фоновой вентиляции [3, 4]. Будем подразумевать под фоновой вентиляцией воздухообмен, достаточный для предотвращения образования химических соединений на высокоразвитых поверхностях в помещениях, внутри СКВ и СВ и удаления вредных веществ из помещения. Сравним энергопотребление различными СВ в одинаковых условиях (K'_L, K_q) за отопительный период. Для этого введем обозначение:

$$K_{\text{общ}} = (T_p + K'_L T_n) K_q / (T_p + T_n),$$

тогда $Q_{\text{пр}} = (1 - \eta') K_{\text{общ}} L_p$ (15)

Пусть есть две СВ с потреблением тепловой энергии $Q_{1\text{пр}}$ и $Q_{2\text{пр}}$. Разница в потребности тепла, необходимого для нагрева наружного воздуха за отопительный период, составит:

$$\Delta Q_{\text{пр}} = Q_{1\text{пр}} - Q_{2\text{пр}} = (\eta'_2 - \eta'_1) K_{\text{общ}} L_p \quad (16)$$

Если рассматривать системы вентиляции с переменным расходом воздуха, одна из которых прямоточная ($\eta'_1 = 0$), а вторая — с утилизацией удаляемого воздуха, то экономия энергии за отопительный период составит:

$$\Delta Q_{\text{пр}} = K_{\text{общ}} \eta'_2 L_p \quad (17)$$

Сравнивая между собой системы вентиляции с естественным побуждением ($\eta'_1 = 0, K'_L = 1$) и утилизацией удаляемого воздуха, экономию энергии в течение отопительного периода можно вычислить по следующей формуле:

$$\Delta Q_{\text{пр}} = K_q L_p - (1 - \eta'_2) K_{\text{общ}} L_p. \quad (18)$$

Пример

Предположим, что в г. Сыктывкаре есть некое помещение, непроницаемое для воздуха, где регулируемая система отопления поддерживает температуру равную 20°C . Необходимо обеспечить расход наружного воздуха в объеме L_p , фоновую вентиляцию $L_n = 0,25 \cdot L_p$ при условии восьмичасового рабочего дня и пятидневной рабочей недели, температура приточного воздуха -20°C , т.е. $K_q = 52,534$ [(кВт·ч/ м^3)·ч]; $T_{\text{отоп}} = 5856$ ч; рабочее время $T_p = 1301$ ч; нерабочее время $T_n = 4555$ ч; коэффициент утилизации $\eta = 80\%$ или $\eta' = 0,8$; $K_{\text{общ}} = 21,887$ [(кВт·ч/ м^3)·ч].

Экономия энергии за отопительный период для СВ с утилизацией удаляемого воздуха по отношению к прямоточной системе по выражению (17) составит:

$$\Delta Q_{\text{пр}} = K_{\text{общ}} \eta'_2 L_p = 17,51 \cdot L_p, \quad (19)$$

а СВ с утилизацией удаляемого воздуха по отношению к СВ с естественным побуждением:

$$\Delta Q_{\text{пр}} = K_q L_p - (1 - \eta'_2) K_{\text{общ}} L_p = 48,16 \cdot L_p. \quad (20)$$

Если расчетное потребление тепловой энергии, необходимой на прямой нагрев наружного воздуха СВ с естественным побуждением ($K'_L = 1, \eta' = 0$), принять за 100%, то расчетный расход тепловой энергии различными системами вентиляции относительно ее (14) составит:

- для механической прямоточной с переменным расходом воздуха — 41,67%;
- для механической с 50%-й утилизацией удаляемого воздуха и переменным расходом воздуха — 20,83%;
- для механической с 80%-й утилизацией удаляемого воздуха с переменным расходом воздуха — 8,33%.

Для интереса посчитаем, какое количество энергии (кВт·ч) будет затрачено различными системами вентиляции для обеспечения воздухом одного рабочего места за 10 лет эксплуатации. Примерное потребление тепловой энергии для прямого нагрева наружного воздуха на одно постоянное рабочее место, приняв расход наружного воздуха в рабочее время (L_p) за $60 \text{ м}^3/(\text{ч}\cdot\text{чел})$, а в нерабочее время (L_n) — $15 \text{ м}^3/(\text{ч}\cdot\text{чел})$ составит:

- системой с естественным побуждением — 31 520,40;
- механической прямоточной с переменным расходом воздуха — 13 132,20;
- механической с 50%-й утилизацией удаляемого воздуха с переменным расходом воздуха — 6566,10;
- механической с 80%-й утилизацией удаляемого воздуха с переменным расходом воздуха — 2626,44.

Уже сейчас существуют объективные предпосылки к изменению сегодняшних нормативов расхода наружного воздуха, т.к. до сих пор мы при расчетах закладываем цифры, которые были адекватны много лет назад. Сегодня совершенно другие строительные технологии, конструкции и отделочные материалы, да и качество наружного воздуха оставляет желать лучшего. Например, Ю.Д. Губернский, проведя ряд исследований в этом направлении, пришел к выводу [5] о необходимости увеличения планки оптимального воздухообмена до $200 \text{ м}^3/(\text{ч}\cdot\text{чел})$. ▀

НАДЕЖНЫЙ
ПАРТНЕР
БУДУЩЕГО!



 **ПРОВЕНТО**
производство вентиляционных систем

г. Нижний Новгород (8312) 91-83-91
г. Москва (495) 730-16-76
г. Екатеринбург (34368) 4-74-52

www.provento.ru

Рассмотрим различные расходы воздуха: 60; 90 и 120 м³/(ч·чел), при фоновой вентиляции до 25%. Предположим, что одна из этих величин может быть принята как будущий норматив (в том, что она изменится в большую сторону и произойдет это относительно скоро, сомнений практически нет).

Просчитаем (18) экономию тепловой энергии (кВт·ч), необходимой для прямого нагрева наружного воздуха за 10 лет эксплуатации на одно постоянное рабочее место, для СВ с утилизацией удаляемого воздуха с коэффициентом рекуперации 80% относительно СВ с естественным побуждением или механической приточной системой с постоянным расходом воздуха ($K'_1 = 1, \eta' = 0$):

- при 60 м³/ч на человека — 28 893,96;
- при 90 м³/ч на человека — 43 340,94;
- при 120 м³/ч на человека — 57 787,92.

Из (13) или (14) следует, что снизить энергопотребление СВ, не уменьшая расхода наружного воздуха (при обеспечении надлежащего качества воздуха в помещении), возможно за счет утилизации тепловой энергии.

Полную стоимость климатической системы можно выразить так:

$$C_{пол} = C_{кап} + \sum Q_{пр} Z_i + \sum C_{i}, \quad (21)$$

где $i = 0, \dots, T$; $C_{кап}$ — стоимость величины одновременных затрат; $T_{экспл}$ — расчетный срок эксплуатации климатической системы, лет; Z_i — ежегодный тариф за кВт·ч тепловой энергии за время эксплуатации установки; $\sum C_i$ — стоимость остальных эксплуатационных затрат.

Представим себе две системы с полной стоимостью $C_{1пол}$ и $C_{2пол}$ с условием, что через 10 лет эксплуатации $C_{1пол}$ будет равна $C_{2пол}$, т.е.:

$$C_{1кап} + \sum Q_{1пр} Z_i + \sum C_{1i} = C_{2кап} + \sum Q_{2пр} Z_i + \sum C_{2i}. \quad (22)$$

Допустим, что в обоих случаях выбирается вентиляционное оборудование одного класса или, например, одного производителя. Тогда можно считать что $\sum C_{1i} = \sum C_{2i}$, а:

$$C_{1кап} + Q_{1пр} Z_{ср} T_{экспл} = C_{2кап} + Q_{2пр} Z_{ср} T_{экспл} \quad (23)$$

$$\text{или} \quad \Delta C_{кап} = C_{2кап} - C_{1кап} = T_{экспл} Z_{ср} (Q_{1пр} - Q_{2пр}). \quad (24)$$

Учитывая (19) и прогнозируя повышение тарифов на тепловую энергию один раз в год и только на 10% (это

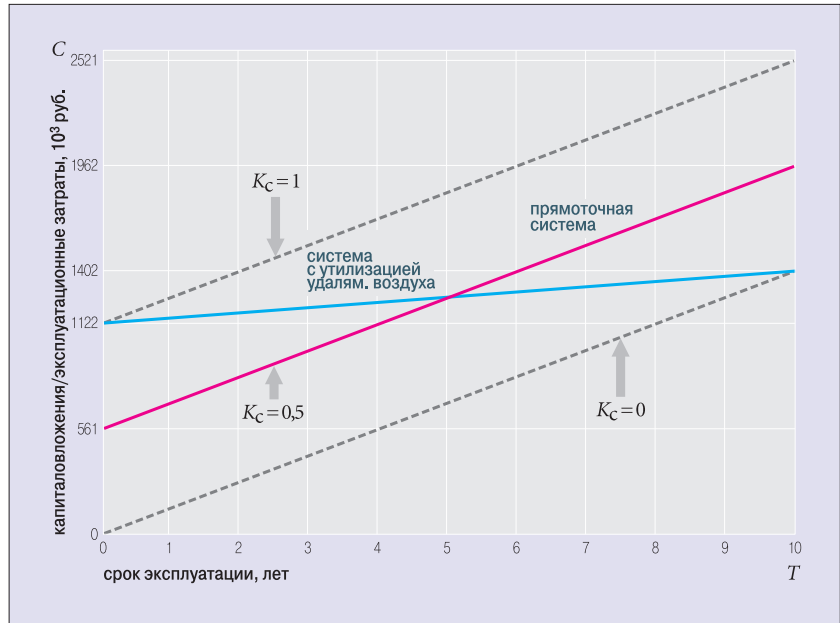


Рис. 1 Зависимость величины капиталовложений и эксплуатационных затрат вентиляционных систем с расходом воздуха $L = 10\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$ от срока эксплуатации

очень оптимистичное предположение, на самом деле реальное повышение тарифов может быть существенно больше), средняя цена за 10 лет эксплуатации составит $Z_{ср} = 0,64 \text{ руб./кВт·ч}$ тепловой энергии (табл. 4).

Вычислим одновременные затраты на СВ с переменным расходом воздуха, сравнение проведем между системой с 80%-й утилизацией удаляемого воздуха и приточной системой за 10 лет эксплуатации ($T_{экспл} = 10 \text{ лет}$).

$$\Delta C_{кап} = 10 \cdot 0,64 \cdot 17,5 \cdot L_p = 112 \cdot L_p, \text{ руб.} \quad (25)$$

т.е. разница затрат только на нагрев 1 м³/ч наружного воздуха за 10 лет эксплуатации составит не менее 112 руб.!

Преобразуем уравнение (24):

$$C_{2кап}(1 - C_{1кап}/C_{2кап}) = T_{экспл} Z_{ср} \Delta Q_{пр}. \quad (26)$$

Обозначим $K_c = C_{1кап}/C_{2кап}$, тогда:

$$C_{2кап}(1 - K_c) = T_{экспл} Z_{ср} \Delta Q_{пр}. \quad (27)$$

Пусть величина K_c принимает значение $0 \leq K_c \leq 1$, при $K_c = 0, C_{1кап} = 0$.

$$C_{2кап} = T_{экспл} Z_{ср} \Delta Q_{пр} = 112 \cdot L_p, \text{ руб.} \quad (28)$$

Эту же точку можно считать точкой отсчета в сравнении между вентиляцией с утилизацией удаляемого воздуха относительно системы с естественным побуждением (20).

$$\sum Q_{прям.пр} Z_i = C_{2кап} + \sum Q_{2пр} Z_i + \sum C_{2i},$$

$$C_{2кап} = T_{экспл} Z_{ср} \Delta Q_{пр} - \sum C_{2i}, \quad (29)$$

$$C_{2кап} = 308,22 \cdot L_p - \sum C_{2i}.$$

При $K_c = 1$ или $C_{2кап} = C_{1кап}$ СВ с утилизацией удаляемого воздуха с момента ввода ее в эксплуатацию ($T = 0$) приносит доход относительно приточной системы. При $0 < K_c < 1$ если известны $C_{1кап}$ и $C_{2кап}$ (например, из коммерческих предложений), то из уравнения (28) можно определить срок окупаемости СВ с утилизацией удаляемого воздуха относительно приточной системы:

$$T_{окуп} = (1 - K_c) C_{2кап} / (Z_{ср} \Delta Q_{пр}). \quad (30)$$

Рассмотрим следующий пример:

Пусть система воздухораспределения для приточной СВ и системы с утилизацией удаляемого воздуха в одних и тех же помещениях одинаковая, Проектировщик предоставил заказчику результат расчета воздухообмена — $L_p = 10\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$ при

$$A_1 = (L_p - L_{мин}) / L_{мин} = 0,$$

где $L_{мин}$ — нормативный расход наружного воздуха. Заказчик подтвердил, что данный воздухообмен его устраивает, определил режим работы СВ $K'_1 = 0,25$. Проектировщик предоставил заказчику технические характеристики необходимого оборудования. Изучив рынок, заказчик установил, что стоимость вентиляционного оборудования с техническими характеристиками, обозначенными проектировщиком, для приточной СВ, которая не относит-

Прогноз повышения цен на тепловую энергию в ближайшие 10 лет

табл. 4

Год эксплуатации системы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стоимость тепловой энергии за кВт·ч, руб.	0,4	0,44	0,48	0,53	0,58	0,64	0,71	0,78	0,86	0,94

НАДЕЖНЫЙ

как друг



«ÖSTBERG» надежен – как друг, могут сказать многие, кто работал с техникой этой шведской фирмы. «ÖSTBERG» – это не просто имя производителя, это характеристика, говорящая о прекрасных свойствах вентиляционной техники. Каждый вентилятор этой компании можно без преувеличения назвать изобретением. У каждой модели есть своя история, свое лицо, свое назначение. Да, они разные, но есть то, что всех их объединяет между собой. Все они идеально отлажены, эффективны, надежны и долговечны. Приобретая «ÖSTBERG», приобретаешь уверенность.

Ганс Остберг создал первый в мире канальный центробежный вентилятор, в последствии получивший наименование СК. Это явилось настоящим событием в мире вентиляции и до сих пор СК является инженерной концепцией, признанной по всему миру.



СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, Локомотивный проезд, 21, офис 208.
Тел.: (045) 787 6801. Факс (095) 482 1564. E-mail: arktika@arktika.ru
Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 325 4715, 325 4716. E-mail: arktika@arktika.quantum.ru

ся к энергоэффективному оборудованию, по сравнению с системой утилизации удаляемого воздуха, в два раза ниже. Условно, $C_{1\text{кап}} = 561\ 000$ руб., а $C_{2\text{кап}} = 1\ 122\ 000$ руб. Общепринято, что расчетный срок эксплуатации системы принимают равным 10 годам ($T_{\text{экспл}} = 10$ лет). При равных затратах (24) стоимость одновременных затрат на приобретение системы с утилизацией удаляемого воздуха должна составить:

$$C_2 = C_{1\text{кап}} + T_{\text{экспл}} Z_{\text{ср}} \Delta Q_{\text{пр}} = 561\ 000 + 112 \cdot 10\ 000 = 1\ 681\ 000 \text{ руб.} \quad (31)$$

Данную величину можно считать обоснованием для выделения финансовых средств на оборудование и внедрение энергоэффективных систем вентиляции, так как величина:

$$C_{1\text{пол}} = C_{1\text{кап}} + \sum Q_{1\text{пр}} Z_i + \sum C_{1i} \quad (32)$$

носит для заказчика характер неизбежных затрат. Но энергоэффективная установка с коэффициентом рекуперации $\eta = 80\%$, производительностью $10\ 000$ м³/ч, с программно настраиваемым расходом воздуха в течение суток с шагом в 200 м³/ч, независимо как приточного вентилятора, так и вытяжного реально стоит не более $1\ 122\ 000$ руб. Тогда срок окупаемости (рис. 1) системы вентиляции с утилизацией удаляемого воздуха относительно приточной системы (30) составит:

$$T_{\text{окуп}} = (1 - K_c) C_{2\text{кап}} / Z_{\text{ср}} \Delta Q_{\text{пр}} = 0,5 \cdot 1\ 122\ 000 / 0,64 \cdot 17,5 \cdot 10\ 000 = 5 \text{ лет.} \quad (33)$$

Используя выражения (15) и (21), можно рассчитать, что за 10 лет эксплуатации полная стоимость приточной СВ по отношению к СВ с 80%-й утилизацией удаляемого воздуха $\sum C_{1i} = \sum C_{2i}$ составит:

$$C_{1\text{пол}} = 561\ 000 + 10 \cdot 0,64 \cdot 21,887 \cdot 10\ 000 = 1\ 961\ 768 \text{ руб.,}$$

$$\text{а } C_{2\text{пол}} = 1\ 122\ 000 + 10 \cdot 0,64 \cdot 0,2 \cdot 21,887 \cdot 10\ 000 = 1\ 402\ 153,60 \text{ руб. —}$$

разница больше полумиллиона рублей!

При этом обратите внимание заказчика, что мы в расчеты закладывали минимально возможное повышение тарифов на энергоносители, а если за время эксплуатации системы они будут расти более чем на 10% в год, то можно считать сумму $\Delta C_{\text{кап}} = 561\ 000$ руб. гарантированно выгодным вложением — за 10 лет процент прироста составит более чем 8% годовых. Конечно, у нас нет права принимать окончательное решение, но согласитесь, что яркие доводы и аргументированные факты и расчеты, приведенные нами, способны убедить заказчика отдать предпочтение более эффективной системе вентиляции?

1. Справочное пособие к СНиП. Строительная климатология. Научно-исследовательский институт строительной физики Госстроя СССР.
2. Под редакцией д.г.н. Швер Ц.А. Климат Сыктывкара. — Л.: «Гидрометиздат», 1986.
3. ТР АВОК 4-2004. Технические рекомендации по организации воздухообмена в квартирах многоэтажного жилого дома. — М.: АВОК-ПРЕСС, 2004.
4. Ливчак И.Ф., Наумов А.Л., Вентиляция многоэтажных жилых зданий (текст). — И.Ф. Ливчак, А.Л. Наумов. — М.: АВОК-Пресс, 2005.
5. Губернский Ю.Д. Экологические аспекты кондиционирования воздуха. Материалы международного Форума по проблемам проектирования и монтажа систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и охлаждения. HEAT&VENT'2003 Moscow, Москва 2003. — ITE Group PLC.

Встроенный пылесос всегда «за кадром»

Встроенная бытовая техника давно стала стандартом. Сегодня встраиваются посудомоечные и стиральные машины, плиты, автоклавы, фильтры и многое-многое другое. Любая бытовая техника, даже будучи встроенной, так или иначе остается на виду и выполняет не только свою непосредственную функцию, но и декоративную, так как формирует облик помещения. В этом отношении встроенный пылесос — это «совсем другая тема». Традиционное восприятие пылесоса — это некий грязный, тяжелый, неудобный и шумный предмет, предназначенный для того, чтобы накапливать в себе грязь — как мусорное ведро. Встроенный пылесос не несет никакой декоративной нагрузки — мало кому приходит в голову использовать в дизайне мусорное ведро. Встроенный пылесос всегда остается «за кадром». Да его просто нет в помещении — он вынесен за пределы жилой зоны. Он не шумит, не портит вид, не служит памятником беспорядку, стоя посреди комнаты, его не надо перемещать, обивая углы и пороги.

Встроенный пылесос стационарно устанавливается в подсобном помещении. От него по всему дому тянутся воздуховоды, которые, скрытые под потолками, полами, в стенах или специальных коробах, как паутина опутывают все пространство дома, и выходят в жилые зоны в виде розеток. К розеткам подсоединяется гибкий шланг с насадками для чистки различных поверхностей. Кроме того, в доступных местах дома или квартиры на стене можно закрепить электронную сигнальную панель, на которой посредством системы кодов отражается информация о неисправностях.

Собранная пыль вместе с воздухом по воздуховодам поступает в пылесос. Далее воздух проходит через циклон, отсеивающий наиболее крупные частицы в мусоросборник, потом картриджный фильтр, на котором оседает более мелкая пыль. Принцип сочетания «циклон + картриджный фильтр» на сегодняшний день считается наиболее совершенным, так как задерживает максимум пыли, именно он реализован во встроенных пылесосах итальянской фирмы AERTECNICA.

Самые мелкие частицы, размером менее 3 мк, которые не удерживаются картриджным фильтром, в том

Аксессуары



числе клещи-сапрофиты — паразиты, живущие в коврах и мягкой мебели, удаляются из дома на улицу через специальный внешний выхлоп. Во внешней среде домашние микробы погибают.

Встроенный пылесос, воздуховоды с разводками и сигнальные панели в совокупности представляют собой встроенную систему уборки, которая, в отличие от стандартной встроенной бытовой техники, является элементом инженерной системы дома. В сложных системах, рассчитанных на большую площадь, может быть предусмотрена одновременная работа двух и более операторов. По масштабу системы подразделяются на бытовые (до 1200 м²) и промышленные.

Если вам понравилась идея встроенной системы уборки, то браться за дело нужно уже сейчас, ведь процесс выбора модели пылесоса, составления проекта и расчет системы потребуют некоторого времени, а монтаж системы должен быть закончен до того, как будет произведена чистовая отделка помещений. □

AERTECNICA

Тел. (495) 363-38-54

E-mail: info@aertecnica.ru

www.aertecnica.ru



2006

10-я ЮБИЛЕЙНАЯ
10
1997-2006

SHK MOSCOW

10-я международная
специализированная выставка

**Сантехника. Отопление.
Кондиционирование.
Инженерное оборудование**

Сопутствующие события:

- 5-я международная конференция Cold Climate HVAC (организатор НП «АВОК»)
- Специальный раздел «VAC Форум» (организатор «FGK»)
- 10-й Европейский симпозиум (организаторы НП «АВОК» – ЕНІ)
- Специальный раздел «Технологии интеллектуального здания»

22–25 мая

www.shk.ru

ЗАО «Экспоцентр»
Красная Пресня
Павильоны 7 и 4

При поддержке:

 ehi

 BDH



★ EXPOCENTR

Информационные
спонсоры:

 **Стройка**
ГРУППА ГАЗЕТ

 АВТОМАТИКА
ОК

 САНТЕХНИКА

000 «Мессе Дюссельдорф Москва»
Россия, 123100 Москва.

Краснопресненская наб. 14/2
строение 2, павильон 7

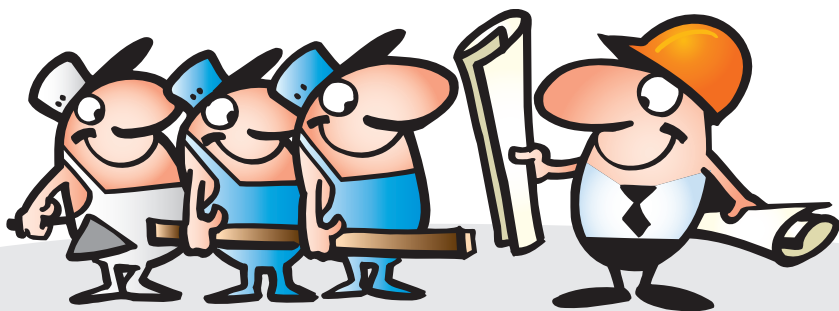
Тел.: (495) 256 73 95, 255 27 36

Факс: (495) 225 27 71, 205 72 07

E-mail: mdf@messedl.ru

www.messe-duesseldorf.ru


Messe
Düsseldorf
Moscow



СНИП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» Старые ошибки в новой словесной оболочке

Автор Г.С. ИВАНОВ, д.т.н., профессор

ИНФО АВТОРА

СНИП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» приняты и введены в действие с 1 октября 2003 г. взамен СНиП II-3–79* (95) «Строительная теплотехника» с двойным нарушением законодательства, развившихся:

- в изменении названия нормативного документа;
- нарушении закона РФ «О техническом регулировании» в части утверждения норм после 01.07.03 и при несоответствии требованиям статьи 46.

Минюст РФ отказал в государственной регистрации норм и признал их применение необязательным. Департамент технического регулирования и метрологии подтвердил, что требования, установленные СНиП 23-92–2003 «Тепловая защита зданий», не являются обязательными к исполнению.

1. Общие замечания

1.1. В введении к СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» (далее по тексту — нормы) указано, что «нормы устанавливают требования к тепловой защите зданий в целях экономии энергии» и, что, якобы, «требования к повышению тепловой защиты зданий и сооружений являются важным объектом государственного регулирования». Нормы действительно устанавливают требования к теплозащите ограждающих конструкций зданий, но они никогда не являлись «важным объектом государственного регулирования». Они противоречат основным положениям СНиП 10-01–94* «Система нормативных документов в строительстве», согласно которым: «вновь создаваемые строительные нормы и стандарты должны содержать эксплуатационные характеристики строительных изделий и сооружений, основанные на требованиях потребителя». Поэтому нормирование уровня теплозащиты ограждающих конструкций (табл. 4) неправомерно, так же как присвоенное нормам название — «Тепловая защита зданий».

1.2. Разработчики признают, что «нормы затрагивают часть общей задачи энергосбережения в зданиях», не уточняя размер этой части. Это утверждение подтверждается и расходной частью энергобаланса любого здания, например,

структура энергозатрат девятиэтажного жилого дома при эксплуатации в климатических условиях г. Москвы выглядит следующим образом (табл. 1). Даже без учета тепла солнечной радиации, поступающего через окна, и бытовых теплопоступлений от людей и бытовой техники, теплопотери через ограждающие конструкции наружных стен и перекрытий составляют менее 20% (т.е. примерно $\frac{1}{5}$) суммарных эксплуатационных энергозатрат здания.

Невозможно поверить, чтобы разработчики норм до сих пор не уяснили для себя невозможность решения проблемы энергосбережения путем многократного повышения уровня теплозащиты ограждающих конструкций зданий. Вопреки очевидным фактам и здравому смыслу они кощунственно изрекают: «строительство многих зданий может быть выполнено на экономической основе с существенно высокими показателями тепловой защиты», не приводя при этом никаких результатов расчетов. В публикациях [1–10] доказана абсурдность принятой концепции. Напомним, что, например, повышение теплозащиты наружных стен с уровня этапа (1) до этапа (2) должно снизить теплопотери зданий лишь на 5–6%, что экономически невыгодно (рентабельность дополнительных капиталовложений < 3%). На этом фоне странно выглядят призывы к дальнейшему повышению уровня теплозащиты зданий, складывается впечатление, что они вызваны лоббированием в пользу зарубежных и отечественных производителей теплоизоляционных материалов.

« Концептуальные и методические ошибки полностью перенесены в «Обновленный» СНиП 23-02-2003. На них наложены новые ошибки. Приведенные расчеты псевдонаучны — создавая иллюзию новизны, они порождают неприемлемые для практики предложения. »

1.3. Ошибки в изменениях №3 и №4 СНиП II-3-79** подробно рассмотрены в публикациях ведущих ученых и специалистов [1–13]. Все высказанные замечания наряду с конструктивной критикой, многократно озвученной на ежегодных научно-практических конференциях в НИИСФ и симпозиумах АПРОК [4], остаются актуальными по сей день. Однако разработчики просто игнорируют разумные предложения специалистов и упорно не хотят исправлять допущенные в 1995 г. ошибки технического нормирования.

Концептуальные просчеты усугублены целым рядом методических ошибок, из которых обратим внимание на следующие:

- прямые требования по снижению эксплуатационных энергозатрат зданий подменены неадекватными требованиями к уровню теплозащиты ограждающих конструкций, превышающими в два раза их экономически целесообразный уровень, при котором суммарная экономия тепловой энергии должна составить не более 18% при декларируемых 40%;
- не учтено, что в энергобалансе зданий через ограждения теряется менее 20% тепла, в то время как остальные 80% энергии расходуются на подогрев инфильтрующегося холодного воздуха и горячее водоснабжение, а поэтому избыточное утепление ограждений приводит лишь к перерасходу теплоизоляционных материалов и удорожанию строительства;
- чудовищное недоразумение — запрет на строительство зданий с однослойными стенами из кирпича и дерева (исполкон веков возводившихся на Руси), легкобетонных блоков, традиционных для массовой застройки, — при введении не-

обоснованно избыточных норм к теплозащите, соблюдение которых ведет к увеличению толщины, например, кирпичной стены до 1,5 м, что превосходит все разумные пределы;

- перенос избыточных требований (этапа 2) к теплозащите реставрируемых и капитально ремонтируемых зданий, приводящих к дорогостоящему утеплению стен (> \$60 на 1 м² фасада). При расчетном снижении теплопотерь всего на 6–8%, вложения не окупятся за оставшийся срок службы. Очевидна эко-

го жилья уже к 2000 г. сократился вдвое (30 млн м² или около 50% к уровню 1990 г.), достигнув абсолютного минимума за последние 40 лет.

1.5. Стареет и ветшает фонд ранее построенных зданий — главный резерв энергосбережения, недоступный для реализации при перечисленных в п. 3 ошибках нормирования.

По самым оптимистичным расчетам, при ежегодном вводе около 30 млн м² зданий, отвечающих требованиям «об-

Табл. 1. Структура энергозатрат девятиэтажного жилого дома при эксплуатации в климатических условиях г. Москвы

Структура эксплуатационных энергозатрат 9-этажного дома	Годовой расход тепловой энергии, %
Тепловые потери через	
□ наружные стены	9
□ чердачное перекрытие	4
□ перекрытие подвала	5
□ окна и балконные двери	15
Энергозатраты	
□ на подогрев инфильтрующегося холодного воздуха	32
□ на горячее водоснабжение	35

номическая бесперспективность массовой реализации таких требований при реновации существующего фонда зданий (2,8 млрд м²), без ремонта которого проблема энергосбережения в России вообще не разрешима;

- недооценка энергосберегающего потенциала (до 30%) новых конструкций энергоэффективных окон, которые являются высокорентабельным (более 20%) техническим решением, альтернативным утеплению наружных стен зданий.

1.4. Допущенные грубые просчеты в нормировании теплозащиты зданий нанесли тяжелый удар по строительному комплексу России. Невыполнимость избыточных требований к теплозащите, ориентированных на применение исключительно эффективных теплоизоляционных материалов, привела к закрытию производств традиционных для России строительных материалов и конструкций и банкротству предприятий крупнопанельного домостроения, на долю которых ранее приходилось более 80% сооружаемых зданий со стенами из однослойных легкобетонных панелей.

Произошел резкий спад объемов жилищного строительства и в несколько раз возросла его стоимость. Ввод ново-

воленных» в 1995 г. СНиП II-3-79**, экономия топлива в стране могла составить менее 0,1%. Поэтому победные реляции об якобы достигнутых успехах в решении проблемы энергосбережения — не более чем миф. Стране нанесены многомиллиардные материальные убытки и неизмеримый социальный ущерб. ▴

« В энергобалансе зданий через ограждения теряется менее 20% тепла, в то время как остальные 80% энергии расходуются на подогрев инфильтрующегося холодного воздуха и горячее водоснабжение, а поэтому избыточное утепление ограждений приводит лишь к перерасходу теплоизоляционных материалов и удорожанию строительства. Экономическая бесперспективность массовой реализации таких требований абсолютно очевидна. »

1.6. В перелицованной редакции новых СНиП 23-02-2003 сохранены перечисленные выше серьезные изъяны и допущены новые ошибки. Разработчики как будто не замечают сложившуюся по их вине катастрофическую ситуацию в градостроительном комплексе России. Обратимся к публикации В.А. Ильичева [12], в которой приводятся следующие данные.

В России из общего фонда жилых зданий, оцениваемого в 2,9 млрд м², 100 млн м² — аварийных и ветхих строений (по другим источникам, это количество ежегодно выводимых из эксплуатации зданий); 450 млн м² — строений с износом 50–70%; 250 млн м² — жилых домов первых массовых серий, эксплуатируемых более 40 лет без капитального ремонта. В итоге остается около 2,1 млрд м² условно пригодных для дальнейшей эксплуатации и капитального ремонта зданий.

При сложившемся соотношении объемов (ежегодного ввода/вывода, равно 30/100 млн м²) можно предположить, что через 30 лет весь жилой фонд России превратится в руины. В связи с этим вряд ли оправдано высказанное автором оптимистическое мнение, что «проблема отопления жилого фонда станет критической максимум через 10 лет. Этого срока едва хватит на то, чтобы уменьшить по крайней мере втрое расход энергии на обогрев зданий». Каким образом автор намерен втрое сократить расход тепловой энергии, из публикации не ясно.

При сложившейся в строительном комплексе РФ катастрофической ситуации несерьезно воспринимается предложенная классификация энергетической эффективности зданий. В ее основу положено значение удельных энергозатрат на отопление, без учета главного потребителя тепловой энергии — упомянутого выше фонда пригодных к дальнейшей эксплуатации зданий, построенных ранее с минимально допустимым уровнем теплозащиты.

« По самым оптимистичным расчетам, при ежегодном вводе около 30 млн м² зданий, отвечающих требованиям «обновленных» в 1995 г. СНиП II-3-79**, экономия топлива в стране могла составить менее 0,1%. Поэтому победные реляции о якобы достигнутых успехах в решении проблемы энергосбережения — не более чем миф. Стране нанесены много-миллиардные материальные убытки и неизмеримый социальный ущерб. »

1.7. Указанные выше концептуальные и методические ошибки полностью перенесены в новую редакцию «обновленных» СНиП 23-02-2003. На них наложены новые ошибки, в том числе выявленные в основополагающем разделе 5 «Тепловая защита зданий», заголовок которого вынесен в название всего документа. Проиллюстрируем некоторые ошибки на следующих примерах, в которых для удобства рассмотрения вначале будем цитировать текст норм, а затем наш комментарий (внутри п. 1.7 сохранена нумерация абзацев, принятая в СНиП 23-02-2003).

«п. 5.1 Нормами установлены три показателя теплозащиты здания:

- а)** приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;
- б)** санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы;
- в)** удельный расход тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя».

На мой взгляд, попытка разработчиков привести собственный научный вклад в совершенствование норм проектирования теплозащиты зданий, оказалась весьма неудачной:

- здесь смешаны три несопоставимые теплофизические характеристики, из которых только одна — сопротивление теплопередаче — действительно является показателем теплозащиты ограждающих конструкций, (но не зданий!);
- к показателям теплозащиты отнесены санитарно-гигиеническими требования, не имеющие собственной размерности, которые должны выполняться при определении величины минимально допустимого требуемого сопротивления теплопередаче (м²·°C/Вт) по формуле:

$$R_{отр} = n(t_b - t_n) / (\alpha_b \Delta t_n), \quad (1)$$

в целях предупреждения выпадения конденсата на внутренней поверхности ограждения при эксплуатации зданий. Выполнение указанных требований достигается при использовании в расчете следующих нормируемых характеристик: температуры наружного и внутреннего воздуха ($t_b - t_n$), коэффициента теплоотдачи внутренней поверхности α_b , а также температурного перепада Δt_n , имеющих свои размерности и являющихся аргументами. Непозволительно аргументы отождествлять с вычисляемым показателем теплозащиты здания. Кстати, формула (1) с англоязычными индексами приведена в СНиП 23-02-2003;

- удельный расход тепловой энергии q , кВт·ч/(м²·год), является эксплуатационной характеристикой здания, что исключает его из показателей теплозащиты ограждающих конструкций, м²·°C/Вт. Приводимые пояснения о том, для каких целей используется q , неверны и противоречат определению обязательного приложения Б «Термины и определения норм»;

□ в целом, включение в СНиП 23-02-2003 трех показателей теплозащиты здания следует признать методически ошибочным из-за несовместимости их размерностей и необоснованности. Целесообразно, на наш взгляд, возвратиться к общепринятому за рубежом и у нас нормированию двух уровней теплозащиты, определяемых строго на научной основе:

- минимально допустимый (требуемый) уровень $R_{отр}$, определяемый по формуле (1);
- повышенный (экономически целесообразный) уровень $R_o^{ЭК}$, опреде-

ляемый из условий энергосбережения по новой методике с учетом рентабельности дополнительных капиталовложений на утепление ограждающих конструкций [8].

Отступление разработчиков СНиП 23-02-2003 от этого опыта лишь создает иллюзию новизны и порождает неприемлемые для практики предложения, что видно, например, из последнего абзаца п. 5.1: «Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в жилых и общественных зданиях будут соблюдены требования показателей «а» и «б» либо «б» и «в». В зданиях производственного назначения необходимо соблюдать требования показателей «а» и «б».

Разработчики окончательно запутались в своих исканиях. Из трех уровней теплозащиты требования могут быть предъявлены лишь к сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций, принятые в международной практике нормы (см. а, б) разработчиками отклонены. Новые требования к тепловой защите зданий отсутствуют. Удивляет пустословие и ложность условий выполнения норм, которых здесь нет и в помине.

В п. 5.3 (уже без ссылки на п. 5.1) представлены (табл. 4) развернутые требования к уровню теплозащиты различных видов ограждающих конструкций. Нормирование уровня теплозащиты ограждающих конструкций, так же как присвоенное СНиП 23-02-2003 название «Тепловая защита зданий», нелегитимны (см. наш п. 1.1). Наряду с нормированием значений приведенного сопротивления теплопередаче нормируются удельные энергозатраты. Табл. 4 в существующем виде, на мой взгляд, не нужна и даже вредна, так как:

- содержит избыточные требования к уровню теплозащиты ограждающих конструкций, которые в два и более раз превышают экономически целесообразное сопротивление теплопередаче; выполнение этих требований возможно исключительно для слоистых ограждений с использованием эффективных теплоизоляционных материалов;
- исключает из рассмотрения варианты с минимально допустимым требуемым сопротивлением тепло-

передаче, что налагает необоснованный запрет на строительство зданий с однослойными конструкциями наружных стен;

□ порождает ненужную двойственность в расчетах, приводящую к неразрешимым противоречиям. Попытка их снять обосновывается псевдонаучными понятиями о двух, якобы, альтернативных подходах (потребительскому и предписывающему): по первому нормируется удельное энергопотребление q , а по второму — уровень теплозащиты ограждающих конструкций R_o . Указанные теплофизические характеристики не могут быть альтернативными, т.к. связаны единой функциональной зависимостью q (R_o) и в технологии проектирования ограждений используются совместно.

Считаю целесообразным создать новую справочную таблицу с двумя уровнями теплозащиты ограждающих конструкций с приведением инженерных формул для их уточняющих расчетов:

- минимально допустимым (требуемым) $\geq R_o^{TP}$, определяемым по формуле (1);
- повышенным (экономически целесообразным) $\leq R_o^{ЭК}$; определяемым из условий энергосбережения по новой методике с учетом рентабельности дополнительных капиталовложений на утепление ограждающих конструкций [8].

П. 5.4 — недопустимо в СНиП 23-02-2003 ограничивать область применения формулы (1) для определения R_o^{TP} производственными зданиями с избытками теплоты, а также снижать в 1,5 раза

значения Δt^H , (табл. 5). Эти произвольные ограничения, наряду с нормированием приведенного (а не условного) сопротивления теплопередаче (в табл. 4) намертво блокируют (см. наш п. 3) строительство зданий с однослойными наружными стенами.

П. 5.13 — некорректность классификации так называемых трех показателей теплозащиты (п. 5.1) породили неразбериху с применением нормативов уровня теплозащиты и удельных теплопотерь, приведенных в табл. 4, 8 и 9. Например, волевым решением допускается снижать уровень теплозащиты наружных стен зданий на 37%, окон — на 5% и остальных ограждающих конструкций — на 20%, «если в результате расчета удельный расход тепловой энергии на отопление здания окажется меньше нормируемого значения...». Напомним, что нормы устанавливают избыточный уровень теплозащиты, который вообще не имеет технико-экономических обоснований. В случае перехода к нормированию уровня теплозащиты по минимальному и экономически целесообразному сопротивлению теплопередаче (R_o^{TP} , $R_o^{ЭК}$) расход теплоизоляционных материалов должен быть снижен более чем в два раза.

1.8. Необычны и нестандартны размерности ($\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$ или $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$) удельного расхода тепловой энергии q на отопление зданий, определяемые по формулам прил. Г.1 СНиП 23-02-2003, что вызвано искусственным приемом деления общих энергозатрат на градусо-сутки отопительного периода. При этом фокусе удельный расход тепловой энергии как бы не зависит от продолжительности и температуры отопительного периода (равны единице), что некорректно, т.к. при прочих равных условиях значения $q = \text{const}$ в любой климатической зоне планеты. Разработчики даже не заметили, что первая размерность является коэффициентом теплопередачи $K = 1/R_o$. Указанные ошибки — дополнительное доказательство ненужности нормирования уровня теплозащиты ограждающих конструкций в зависимости от значений градусо-суток. Следует особо обратить внимание на то, что приводимые в таблицах значения удельного расхода тепловой энергии на отопление не имеют достоверных обоснований и в очень малой мере зависят от уровня теплозащиты ограждающих конструкций. ▴

« Следование призыву к дальнейшему повышению уровня теплозащиты зданий ведет к увеличению толщины стены до 1,5 м, что превосходит все разумные пределы. Может быть абсурдность принятой концепции — это результат лоббирования в пользу зарубежных и отечественных производителей теплоизоляционных материалов? »

2. Частные замечания

2.1. Теплозащита зданий превращена в самоцель, т.к. за счет утепления ограждающих конструкций проблема энергосбережения остается недоступной для решений (см. вышеперечисленные пп. 1.1–1.4).

2.2. Сумбурно изложены общие положения, классификация (р. 4). Они более походят на несогласующиеся призывы и ни к чему не обязывают. Например, (п. 4.1) о строительстве зданий «в соответствии с требованиями к теплозащите для обеспечения микроклимата надежности и долговечности конструкций, климатических условий работы, оборудования при минимальном расходе тепловой энергии».

2.3. Аналогичные нагромождения содержат формулы приложений Г.3, где, например, в формулах (Г.5) и (Г.6) один и тот же множитель A^{sum} присутствует в знаменателе, а в общей формуле (Г.3) — в числителе $Q - 0,0864 K_m D_d A^{\text{sum}}$, и при подстановке они взаимно сокращаются.

Абсолютно некорректно называть величину K_m^{inf} условным инфильтрационным коэффициентом теплопередачи здания, т.к. по физическому смыслу это дополнительные энергозатраты на подогрев инфильтрующегося воздуха, не имеющие отношения к теплопроводности ограждений.

2.4. Некорректна формула (Г.2) для определения расхода тепловой энергии на отопление здания:

$$Q_{\text{th}} = [Q_{\text{h}} - (Q_{\text{inf}} + Q_{\text{s}})] v \zeta \beta_{\text{h}}$$

Некорректность вызвана неправомерным включением в ее структуру коэффициентов ζ и β_{h} , относящихся к системам отопления и их регулирования, а поэтому функционально независимых от всех трех слагаемых в скобках — теплотеря через ограждения, теплопотуплений от людей и бытовых приборов, солнечной радиации через окна. Происхождение и достоверность указанных коэффициентов неизвестны. Совершенствование систем отопления зданий и систем регулирования отпуска

тепла является важной самостоятельной задачей.

2.5. Условные обозначения не соответствуют ранее принятым в СНиП «Строительная теплотехника» и, кроме того, замусорены многобуквенными англоязычными индексами, что создает дополнительные трудности для восприятия российскими специалистами.

Заключение

На основании изложенного могут быть сделаны следующие выводы и рекомендации.

1. Попытка решить проблему энергосбережения в градостроительном комплексе РФ путем внесения в 1995 г. изменений №3 и №4 в СНиПах П-3-79**–П-3-79*) «Строительная теплотехника» оказалась контрпродуктивной. В изменениях в качестве главной нормируемой величины принят без экономических обоснований избыточный уровень теплозащиты ограждающих конструкций (табл. 1а и 1б), который не является эксплуатационной характеристикой зданий и согласно СНиП 10-01-94* не подлежит нормированию. Концепция решения проблемы энергосбережения сведена к утеплению ограждений оболочки зданий. Разработчики ошибочно полагали, что теплотери линейно снижаются при наращивании толщины слоя теплоизоляции, что в корне неверно.

2. В основу СНиП 23-92–2003 «Тепловая защита зданий» положен СНиП П-3-79* с сохранением допущенных в 1995 г. в изменениях №3 и №4 серьезных ошибок. Разработчики проигнорировали предложения ведущих ученых и специа-

листов по устранению ошибок технического нормирования и в перелицованных нормах насаивают новые ошибки, что усугубляет создавшуюся критическую ситуацию в градостроительном комплексе России. Без отмены абсурдных норм теплозащиты зданий быстрое возрождение градостроительного комплекса страны невозможно.

3. Многие специалисты сходятся во мнении, что СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» следует запретить к применению, как неграмотный и наносящий государству невосполнимый экономический и социальный ущерб документ. □

1. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих конструкций, М.: 1973.
2. Богословский В.Н. Строительная теплофизика, М.: 1982.
3. Иванов Г.С. Об ошибках нормирования уровня теплозащиты ограждающих конструкций. «Жилищное строительство», №9/1996.
4. Иванов Г.С. Радикальное решение проблемы энергосбережения в градостроительстве на основе применения энергоэффективных конструкций окон. ССК «Окна и двери» №7–8/2000.
5. Лобов О.И., Ананьев А.И., Вязовченко В.А. и др. (всего 24 подписи.). В защиту ответственного, строительства и промышленности строительных материалов. «Строительный эксперт», №10–11/2001.
6. Иванов Г.С. Внимательный взгляд на строительную теплотехнику. «Строительный эксперт» №20(111)/2001.
7. Энергосбережение: проблемы остаются. ССК «Окна и двери», №10(55)/2001.
8. Иванов Г.С. По следам выступлений. ССК «Окна и двери», №10(55)/2001.
9. Иванов Г.С., Спиридонов А.В., Хромец Д.Ю., Морозов А.М. Энергосбережение при реставрации и капитальном ремонте зданий. «Жилищное строительство», №1/2002.
10. Реконструкция и санация жилого фонда первого и второго периодов индустриального домостроения в Москве. МНИИТЭП, 2003.
11. Иванов Г.С. О преодолении тупиковой ситуации в градостроительном комплексе России, вызванной ошибками нормирования уровня теплозащиты зданий. ССК «Окна и двери», №4–5(61–52)/2002.
12. Прохоров В.И. Облик энергосбережения. Актуальные проблемы строительной теплофизики. VI научно-практическая конференция 18–20 апреля 2002 г. Сборник докладов.
13. Прохоров В.И. Облик энергосбережения. «Строительный эксперт», №12(127)/13(128)/16(131).
14. Гагарин В.Г. О реальной цене энергосбережения. «Строительный эксперт», №8/10/2003.
15. Лобов О.И., Ананьев А.И., Кувшинов Ю.Я. и др. (всего 10 авторов). Взгляд на энергосбережение сквозь стены. «Строительный эксперт», №5(168)/2004.
16. Иванов Г.С. Кому нужны непригодные нормы проектирования теплозащиты зданий СНиП 23-02-2003. ССК «Окна и двери», №4(97)/2005.
17. Самарин О.Д. О методике оценки энергоэффективности зданий. Сб. трудов к 75-летию факультета ТГВ МГУ-МИСИ, М.: 2003.



В продолжение темы предыдущей статьи сообщаем всем заинтересованным читателям о выходе нового стандарта СТО 17532043-001-2005 «Нормы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций и оценки энергоэффективности зданий».

Новые нормы снимают запреты и противоречия

За основу этого стандарта принят СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» (в редакции 1988 г. до внесения изменений №3 и 4). Авторитетные ученые и специалисты единодушны во мнении, что по содержанию и обоснованности нормы, регламентированные этим документом, лучшие в мире, т.к. опираются на выверенную теорию и многолетнюю практику проектирования и строительства зданий.

При этом новые нормы скорректированы с учетом современных требований, ориентированных на энергосбережение, однако все изменения опираются исключительно на научные доводы. Итак, изменения затронули следующие положения (СНиП II-3-79*):

- уточнены и расширены формулировки раздела 1 «Общие положения» в связи с новыми оценками эффективности применяемых ресурсосберегающих технических решений и учетом требований потребителей;
- введена оценка эффективности энергосберегающих технических решений и мероприятий на основе значений эксплуатационной характеристики проектируемого здания в целом — удельных энергозатрат (в кВт·ч/м²·год либо кВт·ч/м³·год) отапливаемой площади за один отопительный период;
- взамен так называемых волюнтаристских «предписывающих и потребительских подходов» предложены аналитически определяемые два уровня теплозащиты ограждающих конструкций: требуемый минимально допустимый и повышенный — экономически целесообразный — исходя из условий энергосбережения;
- восстановлена и реструктурирована формула (1) для определения минимально допустимого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, что позволило снять запрет на строительство зданий с однослойными кирпичными стенами и из легких бетонов;
- взамен некорректной выведена новая формула (14) для определения экономически целесообразного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий;
- при определении экономически целесообразного уровня теплозащиты в каче-

стве базисного аналога рекомендовано применять стены с минимально допустимым уровнем теплозащиты, аналогичные ранее построенным зданиям, что исключает необходимость создания избыточных уровней теплозащиты для вновь проектируемых и капитально ремонтируемых зданий;

- заказчику рекомендовано устанавливать и утверждать техническое задание на проектирование и по экономии тепловой и электрической энергии, но не менее чем в два раза по отношению к аналогу;
- в качестве критерия экономической целесообразности применения в проектах энергосберегающих технических решений и мероприятий принят заданный в строительном комплексе показатель рентабельности дополнительных капиталовложений на утепление ограждающих конструкций, определяемый с учетом размера годовой прибыли от сэкономленной тепловой энергии;
- обновлено содержание раздела 4 «Сопrotivление паропрооницанию ограждающих конструкций», в том числе приведена новая формула для определения паропрооницания вентилируемых воздушных прослоек;
- разработан новый раздел 6 «Эксплуатационная энергетическая характеристика зданий», который содержит методику и инженерные формулы для определения удельных энергозатрат здания, кВт·ч/м²·год, с учетом дополнительных энергозатрат на подогрев инфильтрующегося холодного воздуха и воздуха в системах механической вентиляции, горячее водо- и электрообеспечение.

В новых приложениях приведены примеры определения экономически целесообразного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, срока окупаемости энергоэффективных оконных конструкций, эксплуатационной энергетической характеристики здания, служащей одновременно его энергетическим паспортом.

Основное внимание сосредоточено на решении проблемы энергосбережения за счет применения в проектах вновь строящихся и капитально ремонтируемых зданий комплекса ресурсосберегающих высокоэффективных технических решений и мероприятий, в том числе при утеплении

ограждений оболочки зданий до экономически целесообразного уровня. Например, принятая в проекте МНИИТЭП (1) согласно требованиям действующих норм толщина слоя теплоизоляции в наружных стенах должна быть снижена в два раза.

По мнению авторов и разработчиков стандарта, реализации его требований при проектировании зданий будет достаточно для ликвидации тупиковой ситуации, возникшей в градостроительном комплексе России. Это позволит на деле приступить к решению важнейшей государственной проблемы — ресурсоэнергосбережению.

Доказано на основании расчетов, что при использовании положений настоящего стандарта должны быть достигнуты следующие результаты:

- снижение энергопотребления не менее чем в два раза по отношению к существующему уровню в капитально ремонтируемых зданиях при замене старых окон, снижении расхода горячей воды и электроэнергии (как правило, без утепления фасадов), остеклении лоджий, герметизации стыков, установке регулирующих термоклапанов на отопительных приборах, утеплении тамбуров и дверей, подвальных и чердачных перекрытий, внутренних трубопроводов и т.п.;
- снижение энергопотребления более чем в два раза во вновь строящихся и реставрируемых зданиях при комплексном использовании в проектах более эффективных энергосберегающих технических решений, в т.ч. тепловых насосов и рекуперации низкопотенциальной теплоты вентиляционных выбросов (например, как в экспериментальном пилотном 19-этажном доме Минобороны России в микрорайоне Никулино г. Москвы);
- снижение в два раза расхода эффективных теплоизоляционных материалов, а также обеспечение прироста объемов строительства за счет снижения стоимости и снятия запрета на возведение новых зданий с однослойными кирпичными и легобетонными стенами.

Стандарт РНТО строителей разработан в соответствии с требованиями ст. 12 и ст. Федерального закона «О техническом регулировании» для добровольного применения.

1 Четко ограничьте круг вопросов, по которым вы должны принять решения.

Преуспевающие деловые люди ранжируют решения, которые необходимо принять, в соответствии с намеченными целями и затрачивают большую часть времени на такие решения, от которых непосредственно будет зависеть успех. Они также учатся принимать решения, которые полностью соответствуют их моральным ценностям. Если мы сосредоточим внимание на наших принципах и будем в соответствии с ними постоянно пересматривать наши цели, то сможем значительно упростить многие из них.

2 Принятие решения означает принятие на себя ответственности.

Однажды человека, который многого добился в жизни, спросили, в чем тайна его успеха. Он ответил: «Я пускался на небольшой, невинный самообман. Делал вид, что предприятие принадлежит одному мне, независимо от того, где я работал. Просто считал, что здесь все мое». Никогда не следует принимать решения, за которые вы не отвечаете полностью.

3 Никогда не принимайте решений, находясь в состоянии стресса.

Отдельные решения иногда приходится принимать будучи именно в таком состоянии. Неразумно принимать решения, чреватые далеко идущими последствиями, если вы раздражены, огорчены или вынуждены это делать в спешке. Верное решение можно принять, если у вас есть достаточно времени.

4 Необходимо иметь столько информации, сколько нужно для принятия правильного решения.

Однако при этом не нужно стараться предугадать любой возможный исход, соответствующим образом подтасовывая имеющуюся информацию. При сборе, анализе и сопоставлении данных вы всегда обнаружите, что часть информации является более важной и в большей степени относится к делу, чем прочие факты. Одна из важнейших способностей руководителя заключается в том, чтобы уметь распознать наиболее существенные факты и сосредоточить свое внимание на тех моментах, которые являются наи-

более характерными или важными. При этом: а) всегда пытайтесь обнаружить те немногие факты, которые могут пролить свет на подавляющее большинство остальных фактов; б) расположите все собранные сведения по убывающей степени значимости; в) постарайтесь выделить одно важное обстоятельство, на котором может быть основано ваше решение; г) определите характерные особенности групп или категорий сведений, имеющих прямое отношение к рассматриваемому делу; д) определите взаимосвязи между всеми элементами создавшейся ситуации. Поиски сведений могут продолжаться до бесконечности и, как правило, необходимо, наконец,

прекратить дальнейший сбор информации и поставить точку. Обычно нет никакой возможности заполнить все сведения. Значит, остается лишь решить, когда пора остановиться.

5 Посоветуйтесь с другими, прежде чем принять решение.

Во-первых, всегда имеет смысл предварительно посоветоваться с людьми, на которых непосредственно повлияет ваше решение. Людям не по душе всякие сюрпризы, основательно меняющие их уклад жизни. Во-вторых, целесообразно спросить совета у тех, кто мог бы помочь вам в реализации вашей идеи. В-третьих, посоветуйтесь с людьми, мнением которых вы дорожите. Большинство людей, добившихся успеха в жизни, охотно расскажут вам, как они поступали в подобных случаях.

6 Не бойтесь принимать решения.

Отказ от принятия решения — тоже решение. Если вы оценили всю имеющуюся информацию и продумали все вероятные последствия вашего выбора, не останавливайтесь на полпути. Единственный способ избежать ошибок — вообще ничего не делать. Для того, чтобы научиться разумно принимать решения, вы должны быть заранее внутренне готовы к тому, что может пострадать ваша репутация. По мере того, как вы будете принимать все более и более плодотворные решения, вы начнете во все большей степени полагаться на свой личный опыт.

7 Как только вы приняли решение, приступайте к очередным делам.

Не теряйте творческого вдохновения. Твердо держитесь выбранного вами курса и не терзайте себя понапрасну сомнениями. Позаботьтесь о том, чтобы принятое вами решение стало известно всем, кого оно непосредственно касается. Именно в этом залог того, что оно будет выполнено в необходимые сроки и с планируемым качеством. □

Л.М. МАКАРЕВИЧ, д.э.н., специалист по стратегическому планированию и бизнес-планированию (опубликовано на <http://www.elitarium.ru>)

Как научиться быстро принимать решения

ЕСЛИ ВЫ НАМЕРЕНЫ ДОБИТЬСЯ УСПЕХА, принятие решений должно стать для вас привычным делом. Принятие решения практически всегда связано с риском: выбрать какой-либо один способ действий — сказать «нет» многим другим вариантам. Вот несколько правил, которые облегчат процесс выбора.



Выставки двух столиц



**Все новинки
строительного
рынка**





600 компаний на выставке

Более 1500 участников конгресса

*Более 1500 участников конгресса -
специалистов водного сектора*

600 компаний на выставке

*Место встречи профессионалов
водного сектора России и СНГ*

7-я Международная выставка и конгресс "Вода: экология и технология"

ЭКВАТЭК-2006

Москва, 30 мая - 2 июня 2006 г.

Дирекция выставки и секретариат конгресса:
ЗАО "Фирма СИБИКО Интернэшнл"
Россия, 107078, Москва, а/я 173
Тел./факс: (095) 101 4621, 782 1013 (многоканальные)
E-mail: ecwatech@sibico.com
www.ecwatech.ru





спонсорно


ВЕДУЩИЙ ОТРАСЛЕВОЙ ФОРУМ СТРАНЫ
**НАСОСЫ
КОМПРЕССОРЫ
АРМАТУРА**

Международный Форум

PCVEXPO

WWW.PCVEXPO.RU
2 - 5 ОКТЯБРЯ 2006

РОССИЯ, МОСКВА

БОЛЕЕ 20 СТРАН МИРА
БОЛЕЕ 18 ТЫСЯЧ ПОСЕТИТЕЛЕЙ
БОЛЕЕ 450 УЧАСТНИКОВ
БОЛЕЕ 19 ТЫСЯЧ КВ. М ПЛОЩАДИ
Форум проводится при поддержке:

Министерства промышленности и энергетики РФ
 Союза производителей нефтегазового оборудования
 Правительства Москвы
 Московской торгово-промышленной палаты
 Европейского комитета по вопросам арматуростроения (CEIR)
 Европейской ассоциации производителей насосов (EUROPUMP)
 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

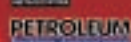
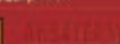
Специализированные выставки:

«НАСОСЫ»
**«КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА.
ПНЕВМАТИКА.
ПНЕВМОИНСТРУМЕНТ»**
«АРМАТУРА»
«ПРИВОДЫ И ДВИГАТЕЛИ»
Организаторы Форума:

Выставочный холдинг MVK
 Российская ассоциация производителей насосов
 Ассоциация компрессорщиков и пневматиков
 Научно-Промышленная Ассоциация Арматуростроителей
 (495) 105-34-82; e-mail: mus@mvk.ru

Генеральный информационный спонсор:

Информационные спонсоры:

Информационная поддержка:

3-й Международный специализированный салон «Смазочные Материалы»
масла
смазки
присадки
СОЖ
CM
expo

2-5 октября 2006
www.cm-expo.ru

Россия, Москва, КВЦ «Сокольники»

Приглашаем все предприятия, заинтересованные в развитии отрасли, в продвижении своей продукции на рынке и установлении новых партнерских отношений, принять активное участие и представить свою продукцию на салоне «Смазочные Материалы»

Организатор:

Выставочный холдинг MVK

При содействии:


По вопросам участия прессин обращаться

Выставочный холдинг MVK

 Директор выставки — Медведко Наталья Сергеевна
 Тел./Факс: (495) 105-34-82; e-mail: mus@mvk.ru

ВНИМАНИЕ!

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «С.О.К.»

НА 2006 ГОД



ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте.

**Сейчас Вы можете подписаться на 7 номеров журнала «С.О.К.»
Стоимость подписки — 1078 руб. 00 коп.**

Для получения счета на подписку необходимо направить заявку в свободной форме в ООО Издательский дом «Медиа Технолоджи» по телефону: (495) 135-98-57, факсу: (495) 135-99-82

В заявке необходимо указать номера подписанных журналов, количество экземпляров, полное название предприятия, почтовый адрес, телефон и факс для связи, а также Ф.И.О. контактного лица.

ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ:

Редакционная подписка дает возможность гарантированного получения журнала почтой в индивидуальном конверте. Для оформления подписки необходимо перечислить в любом отделении Сбербанка РФ на расчетный счет ООО Издательского дома «Медиа Технолоджи» соответствующую сумму. Для этого используйте уже заполненный прилагаемый бланк.

Внимание! Правильно и полностью укажите адрес доставки журнала.

Извещение

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»
ИНН 7736213025
р/с 40702810500000270959
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва
к/с 30101810800000000777
БИК 044585777

Плательщик (ФИО)
Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» – «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2006 год (№№ 7–12, ИЮНЬ–ДЕКАБРЬ)	1078 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	

Квитанция

Получатель: ООО Издательский дом «МЕДИА ТЕХНОЛОДЖИ»
ИНН 7736213025
р/с 40702810500000270959
в АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО) г. Москва
к/с 30101810800000000777
БИК 044585777

Плательщик (ФИО)
Адрес (с индексом)

Кассир

Назначение платежа	сумма
Подписка на журнал «С.О.К.» – «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» на 2006 год (№№ 7–12, ИЮНЬ–ДЕКАБРЬ)	1078 руб. 00 коп.
Подпись плательщика	

ВЕДУЩИЙ РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ



трубы и фитинги
из полипропилена



ОПЕРАТИВНОСТЬ В ДЕЙСТВИЯХ. ПРОФЕССИОНАЛИЗМ В РАБОТЕ

У НАС ЕСТЬ ОПЫТ И ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

www.fdplast.ru

Ferrolì

i migliori gradi centigradi

Компания Ferrolì S.p.A. уже 50 лет прочно удерживает лидирующие позиции на европейском отопительном рынке



Котельное оборудование от Ferrolì :

- широкий диапазон мощностей
- работа на всех видах топлива
- экономичность и высокая эффективность
- мировое качество и инновации



Тепло Италии



Ferrolì

Представительство Ferrolì S.p.A. в РФ
г. Москва, Дербеневская наб., д.7, стр. 22
Бизнес-центр «Новоспасский двор»,
офис Ferrolì S.p.A.
тел. (495) 589-25-62
факс (495) 589-25-61
ferrolì@ferrolì.msk.ru

www.ferrolì.msk.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИЛЕРЫ:

МОСКВА
Акватория Тепла (495) 334-75-35
Антарес (495) 788-77-45
Дельта-Т (495) 334-19-22
Интерна (495) 783-70-00
Тайм (495) 727-01-14
Универсалстрой (495) 729-44-69

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
Аквака (812) 498-16-15

КАЛИНИНГРАД
Автогазсервис (401) 295-65-63
Дельтастрой (401) 263-10-43

ОМСК
КРИК (3812) 533-086

РОСТОВ-НА-ДОНУ
Симеон (863) 299-00-49

САМАРА
РОСТ (846) 247-63-03

АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН
F-Service +7 (3272) 943-003

БИШКЕК, КИРГИЗСТАН
Aqualand Group + 996 (312) 692-071